

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-188956

(43)Date of publication of application : 08.07.2004

(51)Int.Cl.

B41J 2/045

B41J 2/01

B41J 2/055

(21)Application number : 2003-153320

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 29.05.2003

(72)Inventor : KUWABARA SOICHI
USHINOHAMA IWAO
TOMITA MANABU
IKEMOTO YUICHIRO

(30)Priority

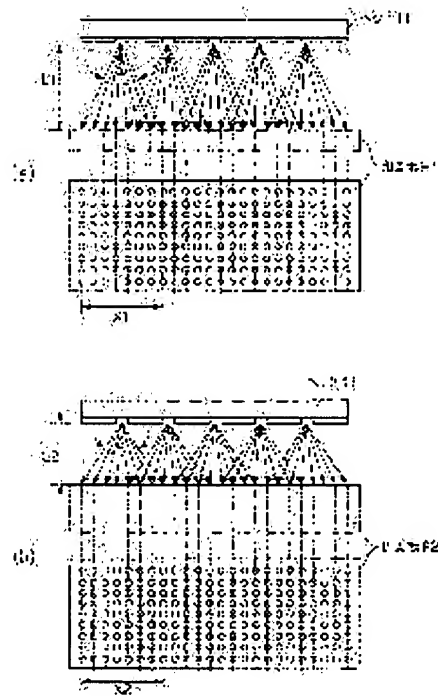
Priority number : 2002303913 Priority date : 18.10.2002 Priority country : JP

(54) APPARATUS FOR DISCHARGING LIQUID AND METHOD FOR DISCHARGING LIQUID

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To set an appropriate amount of deflection even when a distance from an ink discharging face to an ink reaching face on a photographic paper is changed in a case when an ink discharging direction is deflected.

SOLUTION: There are provided a head 11 in which a plurality of ink discharging parts each with a nozzle are arranged in parallel, and a discharging direction deflecting means for deflecting the ink discharging direction of the ink discharged from the nozzle of each ink discharging part in the ink discharging part arranging direction. Further, a distance detecting means for detecting distances L1 and L2 between the ink discharging face of the head 11, and the faces of the



photographic papers P1 and P2 on which the ink reaches, and a means for determining the amount of deflection of discharging for determining the amount of deflection of ink discharging (angle α of discharging) by the discharging direction deflecting means based on the detected result by the distance detecting means, are provided.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3695537

[Date of registration] 08.07.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

(57) [Claim(s)]

[Claim 1]

It is liquid regurgitation equipment equipped with the head which installed two or more liquid discharge parts which have a nozzle,

The discharge direction deflection means which deflects the discharge direction of the liquid breathed out from said nozzle of each aforementioned liquid discharge part in the direction of a list of said liquid discharge part,

A distance detection means to detect the distance between the liquid regurgitation side of said head, and the field which the liquid of a liquid regurgitation object reaches,

Based on the detection result by said distance detection means, it has an amount decision means of regurgitation deviations to determine the amount of regurgitation deviations of the liquid by said discharge direction deflection means,

Here, it is said liquid discharge part,

The liquid room in which the liquid which should be breathed out is held,

While being arranged in said liquid interior of a room, the energy for making the liquid of said liquid interior of a room breathe out from said nozzle is generated, and it has two or more energy generation means connected to the serial,

While said discharge direction deflection means supplies a current to said all energy generation means connected to the serial in said one liquid interior of a room at a serial By controlling receipts and payments of a current between said at least one energy generation means and said other at least one energy generation means A difference is prepared in the amount of currents supplied to said at least one energy generation means and said other at least one energy generation means, and the discharge direction of the liquid breathed out by the difference from said nozzle is controlled,

Said amount decision means of regurgitation deviations determines the amount of regurgitation deviations with the magnitude of the difference in said amount of currents.

Liquid regurgitation equipment characterized by things.

[Claim 2]

In liquid regurgitation equipment according to claim 1,

Said distance detection means detects the distance between the liquid regurgitation side of said head, and the field which the liquid of a liquid regurgitation object reaches by detecting the thickness of a liquid regurgitation object.

Liquid regurgitation equipment characterized by things.

[Claim 3]

In liquid regurgitation equipment according to claim 1,

Said distance detection means is equipped with the sensor which reads the information on the physical quantity of light, a pressure, and displacement and others,

By said sensor, the distance between the liquid regurgitation side of said head and the field which the liquid of a liquid regurgitation object reaches is detected.

Liquid regurgitation equipment characterized by things.

[Claim 4]

In liquid regurgitation equipment according to claim 1,

Said distance detection means receives the information that the attribute of a liquid regurgitation object can be specified, and detects the distance between the liquid regurgitation side of said head, and the field which the liquid of a liquid regurgitation object reaches based on the received information.

Liquid regurgitation equipment characterized by things.

[Claim 5]

In liquid regurgitation equipment according to claim 1,

Said distance detection means receives the information that the attribute of the liquid regurgitation object inputted from said liquid regurgitation equipment or said liquid regurgitation equipment, and the equipment connected electrically can

be specified, and detects the distance between the liquid regurgitation side of said head, and the field which the liquid of a liquid regurgitation object reaches based on the received information.

Liquid regurgitation equipment characterized by things.

[Claim 6]

In liquid regurgitation equipment according to claim 1,

Said liquid discharge part,

The liquid room in which the liquid which should be breathed out is held,

While being arranged in said liquid interior of a room, it has an energy generation means to generate the energy for making the liquid of said liquid interior of a room breathe out from said nozzle,

While said energy generation means is formed from one base, the main part which generates the energy for carrying out the regurgitation of the liquid is classified into plurality,

Said discharge direction deflection means prepares a difference in the amount of currents supplied to said at least one main part and said other at least one main part among said two or more main parts of said energy generation means, and deflects the discharge direction of the liquid breathed out by the difference from said nozzle of said liquid discharge part.

Liquid regurgitation equipment characterized by things.

[Claim 7]

In liquid regurgitation equipment according to claim 1,

Said amount decision means of regurgitation deviations determines the maximum of the difference in said amount of currents based on the detection result by said distance detection means.

Liquid regurgitation equipment characterized by things.

[Claim 8]

In liquid regurgitation equipment according to claim 1,

Said energy generation means is a heater element,

While said discharge direction deflection means supplies a current to said all heater elements connected to the serial in said one liquid interior of a room at a serial By controlling receipts and payments of a current between said at least one heater element and said other at least one heater element A difference is prepared in the amount of currents supplied to said at least one heater element and said other at least one heater element, and the discharge direction of the liquid breathed out by the difference from said nozzle is controlled,

Said amount decision means of regurgitation deviations determines the maximum of the difference in the amount of currents supplied to said two or more heater elements based on the detection result by said distance detection means.

Liquid regurgitation equipment characterized by things.

[Claim 9]

In liquid regurgitation equipment according to claim 1,

Said energy generation means is a heater element,

Said discharge direction deflection means is current Miller circuit connected between said at least one heater element and said other at least one heater element,

Said amount decision means of regurgitation deviations determines the current value of the constant current source of said current Miller circuit based on the detection result by said distance detection means.

Liquid regurgitation equipment characterized by things.

[Claim 10]

In liquid regurgitation equipment according to claim 1,

It has the data table which defined the distance between the liquid regurgitation side of said head, and the field which the liquid of a liquid regurgitation object reaches, and relation with the amount of regurgitation deviations,

Said amount decision means of regurgitation deviations determines the maximum of the difference in said amount of currents based on the detection result by said distance detection means, and said data table.

Liquid regurgitation equipment characterized by things.

[Claim 11]

Nozzle,

The liquid room in which the liquid which should be breathed out is held,

Two or more energy generation means which generate the energy for making the liquid of said liquid interior of a room breathe out from said nozzle, and were connected to the serial while having been arranged in said liquid interior of a room

It is the liquid regurgitation approach using the head which installed two or more liquid discharge parts which ****,

In case the discharge direction of the liquid breathed out from said nozzle of each aforementioned liquid discharge part is deflected in the direction of a list of said liquid discharge part, the liquid regurgitation side of said head, While

detecting the distance between the fields which the liquid of a liquid regurgitation object reaches and supplying a current to said all energy generation means connected to the serial in said one liquid interior of a room at a serial based on the detection result By controlling receipts and payments of a current between said at least one energy generation means and said other at least one energy generation means A difference is prepared in the amount of currents supplied to said at least one energy generation means and said other at least one energy generation means, and the magnitude of the difference determines the amount of regurgitation deviations.

The liquid regurgitation approach characterized by things.

[Claim 12]

Nozzle,

The liquid room in which the liquid which should be breathed out is held,

Two or more energy generation means which generate the energy for making the liquid of said liquid interior of a room breathe out from said nozzle, and were connected to the serial while having been arranged in said liquid interior of a room

The head which installed two or more liquid discharge parts which ****,

A relative-displacement means to make said head and the liquid regurgitation object which the liquid breathed out from said nozzle of each aforementioned liquid discharge part is made to reach displaced relatively

It is preparation ***** regurgitation equipment,

While supplying a current to said all energy generation means connected to the serial in said one liquid interior of a room at a serial By controlling receipts and payments of a current between said at least one energy generation means and said other at least one energy generation means A difference is prepared in the amount of currents supplied to said at least one energy generation means and said other at least one energy generation means. The discharge direction deflection means which deflects the discharge direction of the liquid breathed out from said nozzle in two or more directions in the direction of a list of said liquid discharge part according to the difference,

While being prepared in the side to which a liquid regurgitation object is carried in to said head by said relative-displacement means and emitting a material wave to a liquid regurgitation object A distance detection means to detect the sequential aforementioned distance with relative displacement with said head and liquid regurgitation object by said relative-displacement means while detecting the distance between the liquid regurgitation side of said liquid discharge part, and the impact side of the liquid of a liquid regurgitation object based on a carrier beam reflected wave,

The data table which defined the amount of regurgitation deviations of the liquid breathed out from said nozzle of said liquid discharge part corresponding to said distance and the impact target position of the liquid breathed out from said nozzle of said liquid discharge part,

An amount decision means of regurgitation deviations to determine the amount of regurgitation deviations of the liquid by said discharge direction deflection means corresponding to each aforementioned liquid discharge part with reference to said data table from said distance detected by said distance detection means, and the impact target position of a liquid

Liquid regurgitation equipment characterized by preparation *****.

[Claim 13]

In liquid regurgitation equipment according to claim 12,

The reflected light is received and said distance detection means detects said distance based on the wavelength of the reflected light which received light while discharging pulsed light to a liquid regurgitation object.

Liquid regurgitation equipment characterized by things.

[Claim 14]

In liquid regurgitation equipment according to claim 12,

Said distance detection means detects said distance by measuring time amount until it discharges a supersonic wave to a liquid regurgitation object and receives the reflected wave.

Liquid regurgitation equipment characterized by things.

[Claim 15]

In liquid regurgitation equipment according to claim 12,

Said distance detection means consists of two or more distance detection means including the 1st distance detection means and the 2nd distance detection means in the direction of a list of said liquid discharge part,

While having the non-detecting range of said distance between said 1st distance detection means in the direction of a list of said liquid discharge part, and said 2nd distance detection means [when said liquid discharge part corresponding to the non-detecting range exists] When said distance detected with said 1st distance detection means differs from said distance detected with said 2nd distance detection means It has a distance setting means to set said distance about said liquid discharge part corresponding to said non-detecting range as the value between said distance detected with said 1st distance detection means, and said distance detected with said 2nd distance detection

means.

Liquid regurgitation equipment characterized by things.

[Claim 16]

In liquid regurgitation equipment according to claim 12,

Said distance detection means detects the criteria distance between the liquid regurgitation side of said liquid discharge part, and the impact datum level of a liquid by two or more places in the direction of a list of said liquid discharge part,

A correction value calculation means to compute the correction value when determining the amount of regurgitation deviations of the liquid by said discharge direction deflection means corresponding to each aforementioned liquid discharge part based on said criteria distance detected by said two or more distance detection means when said criteria distance detected by said two or more distance detection means in the direction of a list of said liquid discharge part differs,

It has a correction value storage means to memorize the calculation result by said correction value calculation means, Said amount decision means of regurgitation deviations determines the amount of regurgitation deviations of the liquid by said discharge direction deflection means corresponding to each aforementioned liquid discharge part with reference to said data table from said distance detected by said distance detection means, the impact target position of a liquid, and the correction value memorized by said correction value storage means.

Liquid regurgitation equipment characterized by things.

[Claim 17]

In liquid regurgitation equipment according to claim 12,

The attachment component which keeps constant the distance between the regurgitation side of said head and the impact side of the liquid of a liquid regurgitation object is prepared in the side to which a liquid regurgitation object is carried in to said head by said relative-displacement means by contacting the impact side side of the liquid of a liquid regurgitation object,

Said distance detection means is established so that the material wave which emitted between said heads and said attachment components in the relative-displacement direction of said head and a liquid regurgitation object, and its reflected wave may pass.

Liquid regurgitation equipment characterized by things.

[Claim 18]

Nozzle,

The liquid room in which the liquid which should be breathed out is held,

Two or more energy generation means which generate the energy for making the liquid of said liquid interior of a room breathe out from said nozzle, and were connected to the serial while having been arranged in said liquid interior of a room

The head which installed two or more liquid discharge parts which ****,

A relative-displacement means to make said head and the liquid regurgitation object which the liquid breathed out from said nozzle of each aforementioned liquid discharge part is made to reach displaced relatively

It is preparation ***** regurgitation equipment,

While supplying a current to said all energy generation means connected to the serial in said one liquid interior of a room at a serial By controlling receipts and payments of a current between said at least one energy generation means and said other at least one energy generation means A difference is prepared in the amount of currents supplied to said at least one energy generation means and said other at least one energy generation means. The discharge direction deflection means which deflects the discharge direction of the liquid breathed out from said nozzle in two or more directions in the direction of a list of said liquid discharge part according to the difference,

A distance information acquisition means to make correspond to relative displacement with said head and liquid regurgitation object by said relative-displacement means, and to acquire the distance information between the liquid regurgitation side of said liquid discharge part, and the impact side of the liquid of a liquid regurgitation object,

The data table which defined the amount of regurgitation deviations of the liquid breathed out from said nozzle of said liquid discharge part corresponding to the distance between the liquid regurgitation side of said liquid discharge part, and the impact side of the liquid of a liquid regurgitation object, and the impact target position of the liquid breathed out from said nozzle of said liquid discharge part,

An amount decision means of regurgitation deviations to determine the amount of regurgitation deviations of the liquid by said discharge direction deflection means corresponding to each aforementioned liquid discharge part with reference to said data table from said distance information acquired with said distance information acquisition means, and the impact target position of a liquid

Liquid regurgitation equipment characterized by preparation *****.

[Claim 19]

Nozzle,

The liquid room in which the liquid which should be breathed out is held,

Two or more energy generation means which generate the energy for making the liquid of said liquid interior of a room breathe out from said nozzle, and were connected to the serial while having been arranged in said liquid interior of a room

It is the liquid regurgitation approach using the head which installed two or more liquid discharge parts which ****,

The amount of regurgitation deviations of the liquid breathed out from said nozzle of said liquid discharge part corresponding to the distance between the liquid regurgitation side of said liquid discharge part and the impact side of the liquid of a liquid regurgitation object and the impact target position of the liquid breathed out from said nozzle of said liquid discharge part is defined beforehand,

In case the discharge direction of the liquid breathed out from said nozzle of each aforementioned liquid discharge part is deflected in the direction of a list of said liquid discharge part, while emitting a material wave to a liquid regurgitation object Based on a carrier beam reflected wave, the amount of regurgitation deviations of the liquid corresponding to each aforementioned liquid discharge part is determined from said distance which detected and detected the distance between the liquid regurgitation side of said liquid discharge part, and the impact side of the liquid of a liquid regurgitation object, and the amount of regurgitation deviations beforehand determined as the impact target position of a liquid,

While supplying a current to said all energy generation means connected to the serial in said one liquid interior of a room with this determined amount of regurgitation deviations at a serial By controlling receipts and payments of a current between said at least one energy generation means and said other at least one energy generation means A difference is prepared in the amount of currents supplied to said at least one energy generation means and said other at least one energy generation means, and the discharge direction of the liquid breathed out by the difference from said nozzle is controlled.

The liquid regurgitation approach characterized by things.

[Claim 20]

Nozzle,

The liquid room in which the liquid which should be breathed out is held,

Two or more energy generation means which generate the energy for making the liquid of said liquid interior of a room breathe out from said nozzle, and were connected to the serial while having been arranged in said liquid interior of a room

It is the liquid regurgitation approach using the head which installed two or more liquid discharge parts which ****,

The amount of regurgitation deviations of the liquid breathed out from said nozzle of said liquid discharge part corresponding to the distance between the liquid regurgitation side of said liquid discharge part and the impact side of the liquid of a liquid regurgitation object and the impact target position of the liquid breathed out from said nozzle of said liquid discharge part is defined beforehand,

It is made to correspond to relative displacement with said head and a liquid regurgitation object, and the distance information between the liquid regurgitation side of said liquid discharge part and the impact side of the liquid of a liquid regurgitation object is acquired,

The amount of regurgitation deviations of the liquid corresponding to each aforementioned liquid discharge part is determined from said acquired distance information and the amount of regurgitation deviations beforehand determined as the impact target position of a liquid,

While supplying a current to said all energy generation means connected to the serial in said one liquid interior of a room with this determined amount of regurgitation deviations at a serial By controlling receipts and payments of a current between said at least one energy generation means and said other at least one energy generation means A difference is prepared in the amount of currents supplied to said at least one energy generation means and said other at least one energy generation means, and the discharge direction of the liquid breathed out by the difference from said nozzle is controlled.

The liquid regurgitation approach characterized by things.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

This invention relates to the liquid regurgitation equipment and the liquid regurgitation approach that the deviation regurgitation of the liquid was made to be carried out, in the amount of regurgitation deviations which determined and determined the amount of regurgitation deviations of a liquid according to the distance between the liquid regurgitation side of a head, and the field which the liquid of a liquid regurgitation object reaches.

[0002]

[Description of the Prior Art]

Conventionally, the ink jet printer is known as an example of liquid regurgitation equipment equipped with the head which installed two or more liquid discharge parts which have a nozzle. The thermal method which makes ink breathe out using heat energy as one of the regurgitation methods of the ink of this ink jet printer is learned.

[0003]

What is equipped with a liquid ink room, the exoergic resistor prepared in the liquid ink interior of a room, and the nozzle prepared on the liquid ink room as structure of the ink discharge part of this thermal method is known. And heat quickly the ink of the liquid ink interior of a room by the exoergic resistor, the ink on an exoergic resistor is made to generate air bubbles, and ink (liquid ink drop) is made to breathe out from the nozzle of an ink discharge part with the energy at the time of gassing.

[0004]

From a viewpoint of head structure, the serial method which is made to move a head crosswise [of printing paper] and performs a print, and the Rhine method which has arranged many heads side by side crosswise [of printing paper], and formed the Rhine head for printing paper width of face are held further again.

[0005]

Here, as structure of the Rhine head, two or more small head chips are installed so that edges may be connected, and what arranged the liquid discharge part of each head chip covering full [of printing paper] is known (for example, patent reference 1 reference).

[0006]

Moreover, by forming two or more heaters in the location where the liquid ink interior of a room corresponding to one nozzle differs as structure of a printer head, it enables it to change the regurgitation include angle of a liquid ink drop, and the technique which is not conspicuous and was made to carry out impact location gap by this is known (for example, patent reference 2 reference).

[0007]

[Patent reference 1]

JP,2002-36522,A

[Patent reference 2]

JP,2002-240287,A

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

However, there were the following troubles in the above-mentioned Prior art.

First, in case the regurgitation of the ink is carried out from a head, as for ink, it is ideal to be perpendicularly breathed out to a regurgitation side. However, ink may not be perpendicularly breathed out by various factors to a regurgitation side.

[0009]

For example, when sticking the nozzle sheet with which the nozzle was formed in the top face of the liquid ink room which has an exoergic resistor, the attachment location gap with a liquid ink room and an exoergic resistor, and a nozzle poses a problem. If a nozzle sheet is stuck so that the core of a liquid ink room and an exoergic resistor and the core of a nozzle may be in agreement, ink will be breathed out at right angles to a regurgitation side, but if a location gap arises at the core of a liquid ink room and an exoergic resistor, and the core of a nozzle, ink will no longer be perpendicularly breathed out to a regurgitation side.

Moreover, the location gap by the difference of the coefficient of thermal expansion of a liquid ink room and an exoergic resistor, and a nozzle sheet may also be produced.

[0010]

Although the ink perpendicularly breathed out to the regurgitation side reaches an exact location, if not perpendicularly breathed out to a regurgitation side, an impact location gap of ink will produce it. In the case of a serial method, when an impact location gap of such ink arises, it becomes an impact pitch gap of the ink between nozzles, and appears. Furthermore, by the Rhine method, in addition to the above-mentioned impact pitch gap, it becomes the impact location gap between the installed heads, and appears.

[0011]

That is, in the Rhine method, if an impact location gap of ink arises in the direction which is between the adjoining

heads, for example, keeps away mutually, the field where ink is not breathed out will be formed between the head. And since the Rhine head did not move crosswise [of printing paper], the white stripe entered between the above-mentioned heads, and it had the problem that print grace fell.

[0012]

If an impact location gap of ink arises in the direction which similarly is between the adjoining heads, for example, approaches mutually, the field where dots overlap will be formed between the head. By this, the image became discontinuity, or the stripe of a color deeper than an original color entered, and there was a problem that print grace fell.

[0013]

Then, in order to solve the above-mentioned trouble, in liquid regurgitation equipment equipped with the head which installed two or more liquid discharge parts, the technique of the above-mentioned patent reference 2 is applied further, and the technique which enabled it to control the discharge direction of a liquid (deviation) is proposed by this applicant (an application for patent 2002-112947, application-for-patent 2002-161928 grade).

However, when the distance (gap) of a before [from the regurgitation side of ink -- the thickness of paper of printing paper differs -- / the impact side of the ink of printing paper] changes and the deflecting angle of the discharge direction of ink is set up uniformly, there is a problem of the ability not to make ink reach an exact location.

[0014]

Drawing 17 is drawing showing a condition when only alpha deflects the regurgitation include angle of ink and it carries out a print to the printing paper P1 and P2 in which thickness of paper differs. Among drawing, (a) shows the condition that only alpha deflected the regurgitation include angle of ink, when performing a print on printing paper P1 and the distance of a before [from the regurgitation side (apical surface of a head 1) of ink / the impact side of the ink of printing paper P1] is L1.

[0015]

If printing paper P1 and the printing paper P2 in which thickness of paper differs (thicker than the thickness of paper of printing paper P1) are used using the head 1 which has such a property, the distance of a before [from the regurgitation side of ink / the impact side of the ink of printing paper P2] will change to L2 (<L1) from the L1 till then. In this condition, when only alpha deflects the regurgitation include angle of ink like the above, there is a problem of differing from the time of the impact location of ink being printing paper P1.

[0016]

Furthermore, surface height may differ from other parts partly like what has a clinch part like an envelope also in the printing paper of one sheet, or tuck paper. Moreover, surface height may not be fixed like the printed circuit board which has a circuit pattern. When the point has curled, there is a case so that the surface height of the point may differ from other parts further again.

In such a case, even if it is able to set up the regurgitation include angle of ink appropriately by adjustment before a print, there will be a problem that it cannot respond in the printing paper to which surface height changes from the middle.

[0017]

Therefore, the technical problem which this invention tends to solve is enabling it to set up the suitable amount of deviations, even when it enables it to deflect the discharge direction of a liquid and the distance of a before [from a liquid regurgitation side / the impact side of the liquid of a liquid regurgitation object] changes to the 1st, while having the head which installed two or more liquid discharge parts. It is enabling it to set the suitable amount of deviations as it according to it, even if surface height's changes to the 2nd variously with one liquid regurgitation object.

[0018]

[Means for Solving the Problem]

This invention solves an above-mentioned technical problem with the following solution means.

Invention according to claim 1 which is one of this inventions The discharge direction deflection means which it is [deflection means] liquid regurgitation equipment equipped with the head which installed two or more liquid discharge parts which have a nozzle, and deflects the discharge direction of the liquid breathed out from said nozzle of each aforementioned liquid discharge part in the direction of a list of said liquid discharge part, A distance detection means to detect the distance between the liquid regurgitation side of said head, and the field which the liquid of a liquid regurgitation object reaches, Based on the detection result by said distance detection means, it has an amount decision means of regurgitation deviations to determine the amount of regurgitation deviations of the liquid by said discharge direction deflection means. Here said liquid discharge part While being arranged in the liquid room in which the liquid which should be breathed out is held, and said liquid interior of a room The energy for making the liquid of said liquid interior of a room breathe out from said nozzle is generated, and it has two or more energy generation means connected to the serial. Said discharge direction deflection means While supplying a current to said all energy

generation means connected to the serial in said one liquid interior of a room at a serial By controlling receipts and payments of a current between said at least one energy generation means and said other at least one energy generation means A difference is prepared in the amount of currents supplied to said at least one energy generation means and said other at least one energy generation means. The discharge direction of the liquid breathed out from said nozzle is controlled by the difference, and said amount decision means of regurgitation deviations is characterized by determining the amount of regurgitation deviations with the magnitude of the difference in said amount of currents.

[0019]

In the above-mentioned invention, it is possible to deflect the discharge direction of a liquid from the nozzle of each liquid discharge part by the discharge direction deflection means. Here, in determining the amount of regurgitation deviations, the distance between the liquid regurgitation side of a head and the field which the liquid of a liquid regurgitation object reaches is detected with a distance detection means. And based on the detection result, the amount decision means of regurgitation deviations determines the amount of regurgitation deviations of a liquid. Therefore, even if it is the case where the distance between the liquid regurgitation side of a head and the field which the liquid of a liquid regurgitation object reaches changes, the suitable amount of deviations can be set up.

[0020]

Moreover, invention of claim 12 which is other one of this inventions While being arranged in a nozzle, the liquid room in which the liquid which should be breathed out is held, and said liquid interior of a room The head which installed two or more liquid discharge parts which have two or more energy generation means which generate the energy for making the liquid of said liquid interior of a room breathe out from said nozzle, and were connected to the serial, It is liquid regurgitation equipment equipped with a relative-displacement means to make said head and the liquid regurgitation object which the liquid breathed out from said nozzle of each aforementioned liquid discharge part is made to reach displaced relatively. While supplying a current to said all energy generation means connected to the serial in said one liquid interior of a room at a serial By controlling receipts and payments of a current between said at least one energy generation means and said other at least one energy generation means A difference is prepared in the amount of currents supplied to said at least one energy generation means and said other at least one energy generation means. The discharge direction deflection means which deflects the discharge direction of the liquid breathed out from said nozzle in two or more directions in the direction of a list of said liquid discharge part according to the difference, While being prepared in the side to which a liquid regurgitation object is carried in to said head by said relative-displacement means and emitting a material wave to a liquid regurgitation object While detecting the distance between the liquid regurgitation side of said liquid discharge part, and the impact side of the liquid of a liquid regurgitation object based on a carrier beam reflected wave A distance detection means to detect the sequential aforementioned distance with relative displacement with said head and liquid regurgitation object by said relative-displacement means, The data table which defined the amount of regurgitation deviations of the liquid breathed out from said nozzle of said liquid discharge part corresponding to said distance and the impact target position of the liquid breathed out from said nozzle of said liquid discharge part, With reference to said data table, it is characterized by having an amount decision means of regurgitation deviations to determine the amount of regurgitation deviations of the liquid by said discharge direction deflection means corresponding to each aforementioned liquid discharge part from said distance detected by said distance detection means, and the impact target position of a liquid.

[0021]

In the above-mentioned invention, it is possible to deflect the discharge direction of a liquid from the nozzle of each liquid discharge part by the discharge direction deflection means. Here, in determining the amount of regurgitation deviations, the distance between the liquid regurgitation side of a head and the field which the liquid of a liquid regurgitation object reaches is detected with a distance detection means. Moreover, a distance detection means detects distance one by one with relative displacement with a head and a liquid regurgitation object while detecting distance by emitting a material wave to a liquid regurgitation object. Here, since distance is detected by the liquid regurgitation object and non-contact even when detecting distance one by one, it can always continue detecting, for example. And by detecting distance one by one with relative displacement with a head and a liquid regurgitation object, even when change of distance arises, the change can be detected immediately.

[0022]

On the other hand, the amount of regurgitation deviations corresponding to distance and the impact target position of the liquid breathed out from the nozzle of a liquid discharge part is set to the data table.

And the amount decision means of regurgitation deviations determines the amount of regurgitation deviations corresponding to each liquid discharge part with reference to a data table from the detected distance and the impact target position of a liquid. Therefore, even if it is the case where the distance between the liquid regurgitation side of a head and the field which the liquid of a liquid regurgitation object reaches changes with relative displacement with a head and a liquid regurgitation object, the suitable amount of deviations can be set up.

[0023]

Invention of claim 18 which is other one of this inventions further again While being arranged in a nozzle, the liquid room in which the liquid which should be breathed out is held, and said liquid interior of a room The head which installed two or more liquid discharge parts which have two or more energy generation means which generate the energy for making the liquid of said liquid interior of a room breathe out from said nozzle, and were connected to the serial, It is liquid regurgitation equipment equipped with a relative-displacement means to make said head and the liquid regurgitation object which the liquid breathed out from said nozzle of each aforementioned liquid discharge part is made to reach displaced relatively. While supplying a current to said all energy generation means connected to the serial in said one liquid interior of a room at a serial By controlling receipts and payments of a current between said at least one energy generation means and said other at least one energy generation means A difference is prepared in the amount of currents supplied to said at least one energy generation means and said other at least one energy generation means. The discharge direction deflection means which deflects the discharge direction of the liquid breathed out from said nozzle in two or more directions in the direction of a list of said liquid discharge part according to the difference, A distance information acquisition means to make correspond to relative displacement with said head and liquid regurgitation object by said relative-displacement means, and to acquire the distance information between the liquid regurgitation side of said liquid discharge part, and the impact side of the liquid of a liquid regurgitation object, The distance between the liquid regurgitation side of said liquid discharge part, and the impact side of the liquid of a liquid regurgitation object, The data table which defined the amount of regurgitation deviations of the liquid breathed out from said nozzle of said liquid discharge part corresponding to the impact target position of the liquid breathed out from said nozzle of said liquid discharge part, With reference to said data table, it is characterized by having an amount decision means of regurgitation deviations to determine the amount of regurgitation deviations of the liquid by said discharge direction deflection means corresponding to each aforementioned liquid discharge part from said distance information acquired with said distance information acquisition means, and the impact target position of a liquid.

[0024]

In the above-mentioned invention, it is possible to deflect the discharge direction of a liquid from the nozzle of each liquid discharge part by the discharge direction deflection means. Here, in determining the amount of regurgitation deviations, with a distance information acquisition means, liquid regurgitation equipment is made to correspond to relative displacement with a head and a liquid regurgitation object, and acquires the distance information between the liquid regurgitation side of a liquid discharge part, and the impact side of the liquid of a liquid regurgitation object. For example, the case where the above-mentioned distance for every location of a liquid regurgitation object is known etc. is mentioned like the printed circuit board which has a circuit pattern.

[0025]

On the other hand, the amount of regurgitation deviations corresponding to distance and the impact target position of the liquid breathed out from the nozzle of a liquid discharge part is set to the data table.

And the amount decision means of regurgitation deviations determines the amount of regurgitation deviations corresponding to each liquid discharge part with reference to a data table from the acquired distance information and the impact target position of a liquid. Therefore, even if it is the case where the distance between the liquid regurgitation side of a head and the field which the liquid of a liquid regurgitation object reaches changes with relative displacement with a head and a liquid regurgitation object, without detecting distance when the above-mentioned distance for every location of a liquid regurgitation object is known, the suitable amount of deviations can be set up.

[0026]

[Embodiment of the Invention]

Hereafter, 1 operation gestalt of this invention is explained with reference to a drawing etc.

(The 1st operation gestalt)

Drawing 1 is the decomposition perspective view showing the head 11 of the ink jet printer (only henceforth a "printer") which applied the liquid regurgitation equipment by this invention. In drawing 1, although a nozzle sheet 17 is stuck on the barrier layer 16, it is disassembling and illustrating this nozzle sheet 17.

[0027]

In a head 11, the substrate member 14 equips one field of the semi-conductor substrate 15 which consists of silicon etc., and this semi-conductor substrate 15 with the exoergic resistor 13 (thing equivalent to the energy generation means in this invention) by which deposit formation was carried out. the conductor with which the exoergic resistor 13 was formed on the semi-conductor substrate 15 -- it connects with the circuit mentioned later electrically through the section (not shown).

[0028]

Moreover, the barrier layer 16 consists of a dry film resist of for example, an exposure hardening mold, and after a laminating is carried out to the whole field in which the exoergic resistor 13 of the semi-conductor substrate 15 was

formed, it is formed by removing an unnecessary part according to a FOTORISO process.

A nozzle sheet 17 is stuck on the barrier layer 16 further again so that two or more nozzles 18 may be formed, for example, it may be formed by the electrocasting technique by nickel and the location of a nozzle 18 may suit the location of the exoergic resistor 13, namely, so that a nozzle 18 may counter the exoergic resistor 13.

[0029]

The liquid ink room 12 (thing equivalent to the liquid room in this invention) consists of a substrate member 14, a barrier layer 16, and a nozzle sheet 17 so that the exoergic resistor 13 may be surrounded. That is, the substrate member 14 constitutes the bottom wall of the liquid ink room 12 among drawing, the barrier layer 16 constitutes the side attachment wall of the liquid ink room 12, and a nozzle sheet 17 constitutes the ceiling wall of the liquid ink room 12. Thereby, the liquid ink room 12 has an effective area in a right-hand side front side among drawing 1, and this effective area and ink passage (not shown) are opened for free passage.

[0030]

It usually has the liquid ink room 12 equipped with two or more exoergic resistor 13 and each exoergic resistor 13 of a 100-piece unit, and each of these exoergic resistor 13 can be chosen as a meaning by the command from the control section of a printer, and the one above-mentioned head 11 can be made to breathe out the ink in the liquid ink room 12 corresponding to the exoergic resistor 13 from the nozzle 18 which counters the liquid ink room 12.

[0031]

That is, ink is filled from the ink tank (not shown) combined with the head 11 at the liquid ink room 12. And by passing a short time, for example, the pulse current between 1-3microsec(s), to the exoergic resistor 13, the ink air bubbles of a gaseous phase are generated into the part which the exoergic resistor 13 is heated quickly, consequently touches the exoergic resistor 13, and it is pushed away by the ink of a certain volume by expansion of the ink air bubbles (ink boils). The ink of the volume almost equivalent to the ink in which the above-mentioned push of the part which touches a nozzle 18 was kicked is breathed out from a nozzle 18 as a drop by this, and reaches the target on printing paper (liquid regurgitation object) by it.

[0032]

In addition, in this specification, the part which consists of an exoergic resistor 13 arranged in one the liquid ink room 12 and this liquid ink room 12 and a nozzle 18 arranged in that upper part is called "an ink discharge part (liquid discharge part)." That is, a head 11 installs two or more ink discharge parts.

[0033]

Moreover, with this operation gestalt, two or more heads 11 are arranged in crosswise [printing paper], and the Rhine head is formed. In this case, after putting in order two or more head chips (that in which the nozzle sheet 17 is not formed among heads 11), one nozzle sheet 17 (that by which the nozzle 18 was formed in the location corresponding to all the liquid ink rooms 12 of each head chip) is stuck, and the Rhine head is formed.

[0034]

Drawing 2 is the top view showing more arrangement of the exoergic resistor 13 in an ink discharge part in a detail, and the sectional view of a side face. With the top view of drawing 2, the dashed line is illustrating the nozzle 18.

As shown in drawing 2, with this operation gestalt, the exoergic resistor 13 divided into two is installed in one liquid ink room 12. Furthermore, the direction of a list of the exoergic resistor 13 divided into two is the direction of a list of a nozzle 18 (the inside of drawing 2, longitudinal direction).

[0035]

Thus, in the thing of two assembled dies which made one exoergic resistor 13 vertical division, die length is the same, and since width of face becomes half, the resistance of the exoergic resistor 13 turns into a twice as many value as this. If the exoergic resistor 13 divided into these two is connected to a serial, the exoergic resistor 13 which has twice as many resistance as this will be connected to a serial, and resistance will become 4 times (in addition, this value is the calculated value when not taking into consideration distance between each exoergic resistor 13 currently installed in drawing 2).

[0036]

In order to boil the ink in the liquid ink room 12, it is necessary to apply fixed power to the exoergic resistor 13, and to heat the exoergic resistor 13 here. It is for making ink breathe out with the energy at the time of this ebullition. And although it is necessary to enlarge the current to pass if resistance is small, it can be made to boil at few currents by making the resistance of the exoergic resistor 13 high.

[0037]

Thereby, magnitude, such as a transistor for passing a current, can also be made small, and space-saving-ization can be attained. In addition, although resistance can be made high if the thickness of the exoergic resistor 13 is formed thinly, there is a fixed limitation in making thickness of the exoergic resistor 13 thin from a viewpoint of the ingredient selected as an exoergic resistor 13, or reinforcement (endurance). For this reason, the resistance of the exoergic

resistor 13 is made high by dividing, without making thickness thin.

[0038]

Moreover, when it has the exoergic resistor 13 carried out 2 ****s into one liquid ink room 12, usually time amount (gassing time amount) until each exoergic resistor 13 reaches the temperature at which ink is boiled is made into coincidence. If time difference arises in the gassing time amount of two exoergic resistors 13, the regurgitation include angle of ink will become less perpendicular, and the discharge direction of ink will be deflected.

[0039]

Drawing 3 is drawing explaining the discharge direction of ink. In drawing 3, if Ink i is perpendicularly breathed out to the regurgitation side (field of printing paper P) of Ink i, Ink i will be breathed out without a deviation among drawing 3 like the arrow head shown by the dotted line. On the other hand, if the discharge direction of Ink i deviates and a regurgitation include angle shifts perpendicularly only in theta (the inside of drawing 3, Z1 or Z 2-way), it is the impact location of Ink i,

$\Delta L = H \tan \theta$

It becomes **** gap *****.

[0040]

Here, distance H points out the distance between the tip of a nozzle 18, and the front face of printing paper P, i.e., the distance between the ink regurgitation side of a liquid discharge part, and an ink impact side, (it is below the same). In the case of the usual ink jet printer, this distance H is about 1-2mm. Therefore, distance H is assumed to hold uniformly to 2mm of H= abbreviation.

In addition, it is necessary to abbreviation regularity to hold distance H because the impact location of Ink i will be changed, if distance H is changed. That is, when Ink i is breathed out at right angles to the field of printing paper P from a nozzle 18, even if it changes distance H somewhat, the impact location of Ink i does not change. On the other hand, when the deviation regurgitation of the ink i is carried out as mentioned above, the impact location of Ink i is because it becomes a different location with fluctuation of distance H.

[0041]

Drawing 4 (a) and (b) are graphs which show the relation between the gassing time difference of the ink of the exoergic resistor 13 divided into two, and the regurgitation include angle of ink, and show the simulation result by the computer. In this graph, the direction of X is the direction of a list of a nozzle 18 (the side-by-side installation direction of the exoergic resistor 13), and the direction of Y is a direction (the conveyance direction of printing paper) perpendicular to the direction of X. Moreover, drawing 4 (c) is actual measurement data at the time of taking the amount of gaps in the impact location of ink (it being surveyed using distance of a before [from the regurgitation side of ink / the impact location of printing paper] as about 2mm) along an axis of ordinate for an axis of abscissa by making into the deflecting current one half of the differences of the amount of currents between the exoergic resistors 13 divided into two as gassing time difference of the ink of the exoergic resistor 13 divided into two. In drawing 4 (c), said deflecting current was superimposed on exoergic resistor 13 of one of the two, having used the principal current of the exoergic resistor 13 as 80mA, and the deviation regurgitation of ink was performed.

[0042]

In having time difference in the direction of a list of a nozzle 18 at gassing of the exoergic resistor 13 divided into two, as shown in drawing 4, the regurgitation include angle of ink becomes less perpendicular, and the regurgitation include angle theta x (what is the amount of gaps from a perpendicular and is equivalent to theta of drawing 3) of the ink in the direction of a list of a nozzle 18 becomes large with gassing time difference.

Then, the exoergic resistor 13 divided into two is formed, this property is used, it controls by changing the amount of currents passed to each exoergic resistor 13 so that time difference arises in the gassing time amount on two exoergic resistors 13, and he is trying to deflect the discharge direction of ink with this operation gestalt (discharge direction deflection means).

[0043]

Furthermore, since gassing time difference arises in two exoergic resistors 13 when the resistance of the exoergic resistor 13 divided into two, for example is not the same value according to a manufacture error etc., the regurgitation include angle of ink becomes less perpendicular, and the impact location of ink shifts from an original location. However, if the gassing time amount on each exoergic resistor 13 is controlled and gassing time amount of two exoergic resistors 13 is made into coincidence by changing the amount of currents passed to the exoergic resistor 13 divided into two, it will also become possible to make the regurgitation include angle of ink perpendicular.

[0044]

For example, in the Rhine head, by deflecting the discharge direction of the ink of the 1 or two or more head 11 specific whole to an original discharge direction, the discharge direction of the head 11 by which ink is not breathed out at right angles to the impact side of printing paper is corrected, and ink can be perpendicularly breathed out by the

manufacture error etc.

[0045]

Moreover, in one head 11, deflecting only the discharge direction of the ink from 1 or two or more specific ink discharge parts is mentioned. For example, in one head 11, to the discharge direction of the ink from other ink discharge parts, the discharge direction of the ink from a specific ink discharge part can deflect only the discharge direction of the ink from the specific ink discharge part, when not parallel, and it can adjust so that it may become parallel to the discharge direction of the ink from other ink discharge parts.

[0046]

Furthermore, the discharge direction of ink can be deflected as follows.

For example, when you carry out the regurgitation of the ink from the ink discharge part (N+1) which adjoins the ink discharge part N and this, let impact locations when ink is breathed out without a deviation, respectively from the ink discharge part N and an ink discharge part (N+1) be the impact location n and an impact location (n+1), respectively. In this case, while being able to carry out the regurgitation without a deviation of ink from the ink discharge part N and being able to make the impact location n reach, the discharge direction of ink can be deflected and ink can also be made to reach an impact location (n+1).

While being able to carry out the regurgitation without a deviation of ink from an ink discharge part (N+1) and being able to make an impact location (n+1) similarly reach, the discharge direction of ink can be deflected and ink can also be made to reach the impact location n.

[0047]

thus, if it is original when blinding etc. arises for example, in an ink discharge part (N+1) and it becomes impossible to carry out the regurgitation of the ink by carrying out, ink will not be able to be made to reach an impact location (n+1), but a dot chip will arise, and the head 11 will be made into a defect.

However, it becomes possible to deflect ink by the ink discharge part (N+2) which adjoins an ink discharge part (N+1) by the ink discharge part [which adjoins one ink discharge part (N+1) side] N, or another side side in such a case, and to make discharge and ink reach an impact location (n+1).

[0048]

Next, it explains more concretely about a discharge direction deflection means. The discharge direction deflection means in this operation gestalt includes current Miller circuit (henceforth CM circuit).

[0049]

Drawing 5 is the circuit diagram which materialized the discharge direction deflection means of the 1st operation gestalt. First, the element used for this circuit and a connection condition are explained.

In drawing 5, resistance Rh-A and Rh-B are resistance of the exoergic resistor 13 which was mentioned above and which was divided into two, and both are connected to the serial. The resistance power source Vh is a power source for giving an electrical potential difference to resistance Rh-A and Rh-B.

[0050]

In the circuit shown in drawing 5, it has M1-M21 as a transistor, and transistors M4, M6, M9, M11, M14, M16, M19, and M21 are PMOS transistors, and others are NMOS transistors. In the circuit of drawing 5, transistors M2, M3, M4, M5, and M6 constitute CM circuit of a lot, for example, and it has a total of 4 sets of CM circuits.

[0051]

In this circuit, the gate of a transistor M6, a drain, and the gate of M4 are connected. Moreover, the drains of transistors M4 and M3 and transistors M6 and M5 are connected. The same is said of other CM circuits.

The drain of transistors M3, M8, M13, and M18 is connected to the transistors M4, M9, M14, and M19 and list which constitute a part of CM circuit further again at the middle point of resistance Rh-A and Rh-B.

[0052]

Moreover, transistors M2, M7, M12, and M17 serve as a constant current source of each CM circuit, respectively, and the drain is connected to the source of transistors M3, M8, M13, and M18, respectively.

The drain is connected to resistance Rh-B and a serial, a transistor M1 is turned on when the regurgitation activation input switch A is set to 1 (ON), and it is constituted further again so that a current may be passed to resistance Rh-A and Rh-B.

[0053]

Moreover, the output terminal of the AND gates X1-X9 is connected to transistors M1, M3, and M5 and the gate of ..., respectively. In addition, although the AND gates X1-X7 are 2 input type things, the AND gates X8 and X9 are 3 input type things. At least one of the input terminals of the AND gates X1-X9 is connected with the regurgitation activation input switch A.

[0054]

One input terminal is connected with deviation direction changeover switch C among the XNOR gates X10, X12, X14,

and X16, and other one input terminal is connected with the deviation control switches J1-J3 or the regurgitation angle amendment switch S further again.

Deviation direction changeover switch C is a switch for changing which deflects the discharge direction of ink in the direction of a list of a nozzle 18. If deviation direction changeover switch C is set to 1 (ON), one input of the XNOR gate X10 will be set to 1.

Moreover, the deviation control switches J1-J3 are switches for determining the amount of deviations when deflecting the discharge direction of ink, respectively, for example, if an input terminal J3 is set to 1 (ON), one of the inputs of the XNOR gate X10 will turn into 1.

[0055]

Furthermore, each output terminal of the XNOR gates X10-X16 is connected to the AND gates X3 and X5 and one input terminal of .. through NOT-gate X11, X13, and .. while connecting with the AND gates X2 and X4 and one input terminal of .. Moreover, one of the input terminals of the AND gates X8 and X9 is connected with the regurgitation angle amendment switch K.

[0056]

The deviation amplitude-control terminal B is a terminal for determining the amplitude of deviation 1 step, are the transistors M2 and M7 used as the constant current source of each CM circuit, and a terminal which determines the current value of .., and is connected to transistors M2 and M7 and the gate of .. further again, respectively. If this terminal is carried out for setting the deviation amplitude to 0 0V, the current of a current source can be set to 0, and the deflecting current cannot flow, but the amplitude can be set to 0. If this electrical potential difference is raised gradually, a current value will increase gradually, can pass many deflecting currents, and can also enlarge the deviation amplitude.

That is, the proper deviation amplitude is controllable by the electrical potential difference impressed to this terminal.

[0057]

Moreover, the source of a transistor M1 connected to resistance Rh-B and the transistors M2 and M7 used as the constant current source of each CM circuit, and the source of .. are grounded in the ground (GND).

[0058]

In the above configuration, the figure of "xN (N= 1, 2 and 4, or 50)" given to each transistors M1-M21 with the parenthesis document It is shown that the juxtaposition condition of a component is shown, for example, "x1" (M12-M21) has a standard component, and it is shown that "x2" (M7-M11) has a component equivalent to what connected two standard components to juxtaposition. Hereafter, it is shown that "xN" has a component equivalent to what connected the standard component N individual to juxtaposition.

[0059]

Thereby, since transistors M2, M7, M12, and M17 are "x4", "x2", "x1", and "x1", respectively, if an electrical potential difference suitable between the gate of these transistors and a ground is given, each drain current will become the ratio of 4:2:1:1.

[0060]

Next, although actuation of this circuit is explained, it explains to the beginning only paying attention to CM circuit which consists of transistors M3, M4, M5, and M6.

The regurgitation activation input switch A is set to 1 (ON) only when carrying out the regurgitation of the ink.

For example, since the output of the XNOR gate X10 is set to 1 when it is A= 1, B=2.5V impression, C= 1, and J3=1, A= 1 is inputted into the AND gate X2 as this output 1, and the output of the AND gate X2 is set to 1. Therefore, a transistor M3 is turned on.

Moreover, since the output of NOT-gate X11 is 0 when the output of the XNOR gate X10 is 1, and A= 1 becomes the input of the AND gate X3 with this output 0, the output of the AND gate X3 is set to 0, and a transistor M5 serves as OFF.

[0061]

Therefore, although a current flows from a transistor M4 to M3 when a transistor M3 is ON and M5 is OFF as mentioned above since the drains of transistors M4 and M3 and the drains of transistors M6 and M5 are connected, to M5, a current does not flow from a transistor M6. Furthermore, when a current does not flow to a transistor M6 with the property of CM circuit, a current does not flow to a transistor M4, either. Moreover, since it is impressed by the gate of a transistor M2 2.5V, in an above-mentioned case, the current according to it flows from a transistor M3 only M2 among transistors M3, M4, M5, and M6.

[0062]

In this condition, since the gate of M5 turns off, a current does not flow to M6, and as for a current, M4 used as that mirror does not flow. The current I_h same originally as resistance Rh-A and Rh-B Although it flows, in order to let M3 pass and to pull out the current value determined by M2 from the middle point of resistance Rh-A and Rh-B, in the

condition that the gate of M3 turns on, it becomes the form where the current value which determined only the current which flows a Rh-A side by M2 is added.

Therefore, it becomes $IRh-A > IRh-B$.

[0063]

Although it is the case of $C=1$, the above is as follows when it is next $C=0$ (the other switches A, B, and J3 are set to 1 like the above) (i.e., when only the input of deviation direction changeover switch C is changed).

When it is $C=0$ and $J3=1$, the output of the XNOR gate X10 is set to 0. Thereby, since the input of the AND gate X2 is set to (0, 1 ($A=1$)), the output is set to 0. Therefore, a transistor M3 serves as OFF.

Moreover, if the output of the XNOR gate X10 is set to 0, since the output of NOT-gate X11 will be set to 1, the input of the AND gate X3 is set to (1, 1 ($A=1$)), and a transistor M5 is turned on.

[0064]

Although a current flows to a transistor M6 when a transistor M5 is ON, a current flows from the property of this and CM circuit also to a transistor M4.

Therefore, a current flows according to the resistance power source V_h to resistance Rh-A, a transistor M4, and a transistor M6. And all the currents that flowed to resistance Rh-A flow to resistance Rh-B (since a transistor M3 is OFF, the current which flowed out resistance Rh-A does not branch to a transistor M3 side). Moreover, since a transistor M3 is OFF, the current which flowed the transistor M4 flows into a resistance Rh-B side altogether. The current which flowed to the transistor M6 flows to a transistor M5 further again.

[0065]

As mentioned above, when it was $C=1$, the current which flowed resistance Rh-A branched and flowed into the resistance Rh-B and transistor M3 side, but when it is $C=0$, the current which flowed the transistor M4 besides [which flowed resistance Rh-A] a current enters into resistance Rh-B. Consequently, the current which flows to resistance Rh-A and resistance Rh-B serves as $Rh-A < Rh-B$. And the ratio serves as symmetry by $C=1$ and $C=0$.

[0066]

The gassing time difference on the exoergic resistor 13 divided into two can be established by changing the amount of currents which flows to resistance Rh-A and resistance Rh-B as mentioned above. Thereby, the discharge direction of ink can be deflected.

Moreover, the deviation direction of ink can be changed to the position of symmetry in the direction of a list of a nozzle 18 by $C=1$ and $C=0$.

[0067]

In addition, although the above explanation is a time of only the deviation control switch J3 being ON/OFF, if ON/OFF of the deviation control switches J2 and J1 is carried out further, it can set up the amount of currents passed to resistance Rh-A and resistance Rh-B still more finely.

That is, although the current passed to transistors M4 and M6 is controllable by the deviation control switch J3, the current passed to transistors M9 and M11 is controllable by the deviation control switch J2. The current passed to transistors M14 and M16 can be controlled by the deviation control switch J1 further again.

[0068]

And as mentioned above, to each transistor, a transistor M4, the M6:transistor M9, the M11:transistor M14, and the drain current of the ratio of $M16=4:2:1$ can be passed. This uses the triplet of the deviation control switches J1-J3 for the deviation direction of ink. (J1, J2, J3) It can be made to change to = (0, 0, 0), (0, 0, 1), (0, 1, 0), (0, 1, 1), (1, 0, 0), (1, 0, 1), (1, 1, 0), and eight steps that reach (1, 1, 1).

Furthermore, if the electrical potential difference given between the gate of transistors M2, M7, M12, and M17 and a ground is changed, since the amount of currents is changeable, the ratio of the drain current which flows to each transistor can change the amount of deviations per step with 4:2:1.

[0069]

As mentioned above, the deviation direction can be changed to the position of symmetry to the direction of a list of a nozzle 18 by deviation direction changeover switch C further again.

In the Rhine head, while arranging two or more heads 11 in crosswise [printing paper], the so-called staggered arrangement may be carried out so that the head 11 of next doors may counter (making it rotate 180 degrees to the next head 11, and arranging). In this case, if a common signal is sent from the deviation control switches J1-J3 to two heads 11 into next doors, the deviation direction will be reversed with two heads 11 into next doors. For this reason, deviation direction changeover switch C is prepared and it enables it to change the deviation direction of the one head 11 whole to the symmetry with this operation gestalt.

[0070]

By this two or more heads 11 When [so-called] staggered arrangement was carried out and the Rhine head is formed, If it is set as $C=0$ about the head N which is in an even number location among heads 11, $N+2$, $N+4$, and .. and is set

as $C = 1$ about the head $N+1$ in an odd number location, $N+3$, $N+5$, and ..., the deviation direction of each head 11 in the Rhine head can be carried out in the fixed direction.

[0071]

Moreover, the regurgitation angle amendment switches S and K are switches used at the point which is a switch for deflecting the discharge direction of ink for amendment of the regurgitation include angle of ink although it is the same as that of the deviation control switches $J1$ - $J3$.

First, the regurgitation angle amendment switch K is a switch for defining whether it amends or not, and it is set up so that it may amend by $K = 1$ and may not amend by $K = 0$.

Moreover, it is a switch for defining whether the regurgitation angle amendment switch S receives in the direction of a list of a nozzle 18, and amends towards a gap.

[0072]

For example, since one input is set to 0 among the AND gate $X8$ and 3 inputs of $Xnine$ when it is $K = 0$ (when not amending), both the outputs of the AND gates $X8$ and $X9$ are set to 0. Therefore, since transistors $M18$ and $M20$ are turned off, transistors $M19$ and $M21$ are also turned off. Thereby, it is changeless on the current which flows to resistance $Rh-A$ and resistance $Rh-B$.

[0073]

On the other hand, when it is $K = 1$, for example, supposing it is $S = 0$ and $C = 0$, the output of the XNOR gate $X16$ will be set to 1. Therefore, since (1, 1, 1) are inputted into the AND gate $X8$, the output is set to 1 and a transistor $M18$ is turned on. Moreover, since one of the inputs of the AND gate $X9$ is set to 0 through the NOT gate $X17$, the output of the AND gate $X9$ is set to 0, and a transistor $M20$ is turned off. Therefore, since a transistor $M20$ is OFF, a current does not flow to a transistor $M21$.

[0074]

Moreover, a current does not flow from the property of CM circuit to a transistor $M19$, either. However, since a transistor $M18$ is ON, a current flows out of the middle point of resistance $Rh-A$ and resistance $Rh-B$, and a current flows into a transistor $M18$. Therefore, the amount of currents which flows to resistance $Rh-B$ to resistance $Rh-A$ can be lessened. Thereby, the regurgitation include angle of ink can be amended and only the specified quantity can amend the impact location of ink in the direction of a list of a nozzle 18.

In addition, although it was made to perform amendment by 2 bits which consists of regurgitation angle amendment switches S and K with the above-mentioned operation gestalt, if the number of switches is made to increase, still finer amendment can be performed.

[0075]

When deflecting the discharge direction of ink using each switch of $J1$ - $J3$ of a more than, and S and K , it is the current (deflecting current I_{def}),



It can express.

[0076]

In a formula 1, +1 or -1 is given to $J1$, $J2$, and $J3$, +1 or -1 is given to S , and +1 or 0 is given to K .

While being able to set the deflecting current as eight steps by each setup of $J1$, $J2$, and $J3$ so that he can understand from a formula 1, S and K can amend independently of a setup of $J1$ - $J3$.

[0077]

Moreover, since the deflecting current can be set as four steps as a forward value and can be set as four steps as a negative value, the deviation direction of ink can be set as both directions in the direction of a list of a nozzle 18. For example, left-hand side can also be made to be able to deflect only theta (the inside of drawing, $Z1$ direction), and right-hand side can also be made to deflect only theta to a perpendicular direction in drawing 3 (the inside of drawing, $Z2$ -way). Furthermore, it can be set as arbitration, the value of deviations, i.e., amount, of theta.

[0078]

Next, adjustment of the regurgitation include angle of ink when the thickness (thickness of paper) of printing paper changes is explained (when distance H changes, namely, when the distance between the regurgitation side of ink and

the impact side of ink changes).

The printer of this operation gestalt is equipped with a distance detection means to detect the distance between the ink regurgitation side of a head 11, and the field which the ink on printing paper reaches.

[0079]

A distance detection means may detect directly the distance between an ink regurgitation side and the field which the ink on printing paper reaches, and may detect the above-mentioned distance by detecting the thickness (thickness of paper) of printing paper or. A distance detection means performs the above-mentioned detection with this operation gestalt using a sensor.

As long as it is sensors which read the information on the physical quantity of light, a pressure, and displacement and others, such as a photo sensor and a pressure-sensitive sensor, as a sensor, you may be what kind of thing.

[0080]

For example, in using a photo sensor, it has a light emitting device and a photo detector, and light is irradiated from a light emitting device to printing paper, and it constitutes so that the reflected light may be received. Based on the light-receiving condition of this reflected light, the distance from the regurgitation side of ink to the impact side of the ink on the printing paper which is the exposure side of light is measured.

[0081]

Moreover, in using a pressure-sensitive sensor, the pressure-sensitive sensor is pushed on the surface of printing paper (impact side of ink), the pressure value then acquired is measured, the measurement value and the reference value (pressure value of the thickness of paper used as criteria) established beforehand are contrasted, and it computes thickness of paper from the contrast result. And distance between the regurgitation side of ink and the impact side of the ink of printing paper is computed from the thickness of paper (detection).

[0082]

Furthermore, a printer is equipped with an amount decision means of regurgitation deviations to determine the amount of regurgitation deviations of the liquid by the discharge direction deflection means, based on the detection result by the above-mentioned distance detection means.

The amount decision means of regurgitation deviations controls the applied-voltage value of the deviation amplitude-control terminal B by this operation gestalt based on the above-mentioned detection result (for example, it is controllable at a digital ceremony using a D/A converter.).

[0083]

Therefore, since each transistors M2, M7, and M12 are the ratios of "x4", "x2", and "x1" as mentioned above, respectively, each drain current is set to 4:2:1. Therefore, the amount of currents is changeable into eight steps with the deviation amplitude-control terminal B. Thereby, the amount of deviations at the time of the regurgitation of ink can be adjusted to eight steps. In addition, if the number of transistors is increased further, of course, the amount of currents can be changed still more finely.

[0084]

Drawing 6 is drawing explaining the decision approach of the amount of deviations by the amount decision means of regurgitation deviations. First, as shown in drawing 6 (a), when it is the distance H = reference value $L1$ between the regurgitation side of ink, and the impact side of the ink of printing paper P1, the regurgitation include angle (the amount of the maximum deflections) shall be set as α . This regurgitation include angle α can be changed to eight steps using the triplet of the deviation control switches J1-J3, as mentioned above.

[0085]

In this case, as shown in drawing 6 (b), in performing a print to the printing paper P2 which has thickness of paper thicker than printing paper P1, distance $H=L2$ between the regurgitation side of ink and printing paper P2 is detected, and it determines the regurgitation include angle β that it can make ink reach the impact location of ink in case a regurgitation include angle is α , or the location nearest to that location based on that detection result.

[0086]

Impact location spacing $X1$ of the ink by the regurgitation include angle α when it is distance $H=L1$ between the regurgitation side of ink, and printing paper P1 in drawing 6 (a) (maximum),

$$X1=2 \times L1 \times \tan(\alpha/2)$$

It becomes.

Therefore, as shown in drawing 6 (b), even if it is the case where it becomes distance $H=L2$ between the regurgitation side of ink, and printing paper P2, the impact location spacing $X2$ of the ink by the regurgitation include angle β (maximum)

$$X2(=2 \times L2 \times \tan(\beta/2)) \times 2 \times L1 \times \tan(\alpha/2)$$

What is necessary is just to become.

[0087]

Therefore, what is necessary is just to control the electrical potential difference of the deviation amplitude-control terminal B so that the regurgitation include angle beta fills the above-mentioned formula.
If it controls as mentioned above, whether the thickness of paper of printing paper P changes or is the case where a print is carried out to the various printing paper P in which thickness of paper differs, the optimal regurgitation include angle can be determined and the discharge direction of ink can be deflected.

[0088]

Moreover, not only the approach of using the above-mentioned sensor but the thing to depend, for example on the following approaches is possible for a distance detection means.

The information, for example, the information on the classes (a regular paper, coat paper, photograph form, etc.) of printing paper, that the attribute of printing paper transmitted with print data at the time of a print can be specified as the 1st is received, and you may make it detect the distance between the fields which the liquid regurgitation side of a head 11 and the ink of printing paper P reach based on the received information. For example, the thickness of paper which serves as criteria for every class of printing paper is memorized, the thickness of paper memorized based on the received information is specified, and detecting the above-mentioned distance from the thickness of paper is mentioned.

[0089]

Moreover, the information that the attribute of printing paper by which the computer ***** (ed) or the direct input was carried out [2nd] to the printer can be specified is received, and you may make it detect the distance between the regurgitation side of ink, and the field which the ink of printing paper P reaches based on the received information. For example, receiving the information, specifying thickness of paper like the above based on the received information, and detecting the above-mentioned distance from the thickness of paper with actuation means, such as a keyboard of a computer, when the information which shows the class of printing paper is inputted is mentioned.

[0090]

(The 2nd operation gestalt)

Then, the 2nd operation gestalt of this invention is explained.

With the above-mentioned 1st operation gestalt, whether the thickness of paper of printing paper changes or is the case where a print is carried out to the various printing paper in which thickness of paper differs, the optimal regurgitation include angle can be determined and the discharge direction of ink can be deflected.
However, in one printing paper, when thickness of paper changes for every impact field of ink, it cannot respond. For this reason, with the 2nd operation gestalt, when thickness of paper is always detected and thickness of paper changes on the way, the optimal regurgitation include angle is redetermined corresponding to it.

[0091]

Drawing 7 is the side elevation showing the outline configuration of the printer in the 2nd operation gestalt. Moreover, drawing 8 is drawing which omitted the conveyance drive system of printing paper P3 while showing the top view of drawing 7. Drawing 9 is the front view of drawing 8, and is drawing seen from the carrying-in-on Rhine head 10 of printing paper P3 side further again.

[0092]

As shown in drawing 7 - drawing 9, the surface height of the printing paper P3 used with the 2nd operation gestalt, i.e., thickness of paper, is not fixed, and Heights Q are formed in a part of field on the impact side of ink.

Moreover, in a printer, the Rhine head 10 arranges the head 11 mentioned above crosswise [of printing paper P3], and forms it in the shape of Rhine.

In this printer, the Rhine head 10 is immobilization and, as for a relative-displacement means to make the Rhine head 10 and printing paper P3 displaced relatively, printing paper P3 is displaced relatively to the Rhine head 10. And the conveyance drive system of the printing paper P3 equivalent to this relative-displacement means is constituted as follows, as shown in drawing 7.

[0093]

First, four feed rollers 23 are formed in the upstream (side by which printing paper P3 is carried in to the Rhine head 10) of the Rhine head 10. Among drawing 7, two feed rollers 23 located in the inferior-surface-of-tongue side of printing paper P3 obtain driving force from the driving means (not shown) of a motor etc., and a rotation drive is carried out. Moreover, two feed rollers 23 are formed also in the top-face side (impact side side of ink) of printing paper P3. Here, while a holddown member 22 is formed in the top-face side of printing paper P3, two springs 24 are attached and the feed roller 23 is formed in the inferior-surface-of-tongue side of this holddown member 22 free [rotation] at the lower limit section of these springs 24.

[0094]

Migration in the vertical direction is possible for the feed roller 23 located in the top-face side of printing paper P3 by this among drawing by the spring 24. Therefore, even if the heights Q on printing paper P3 pass the feed roller 23, a

spring 24 is only compressed and the feed roller 23 located in the top-face side of printing paper P3 is always pushed with the pressure of abbreviation regularly to printing paper P3.

[0095]

With the above four feed rollers 23, printing paper P3 will be in the condition that it is pinched from both-sides side, and will be sent to the Rhine head 10 side.

Moreover, it is right under [of the Rhine head 10 / abbreviation], and the support roller 25 is formed near the impact location of ink. This supports printing paper P3 from the inferior-surface-of-tongue side of printing paper P3 so that the distance between the regurgitation side of the ink of the Rhine head 10 and printing paper P3 (gap) may not be changed in a print.

[0096]

Moreover, the delivery roller 26 of the pair arranged so that printing paper P3 may be pinched and conveyed is formed in the downstream of the Rhine head 10. The delivery roller 26 located in the inferior-surface-of-tongue side of printing paper P3 is arranged like the feed roller 23 which is located in the inferior-surface-of-tongue side of printing paper P3 and which was mentioned above, it obtains driving force from the driving means (not shown) of a motor etc., and a rotation drive is carried out. Moreover, the delivery roller 26 located in the top-face side of printing paper P3 is attached in the point of the spring 24 attached in the predetermined member free [rotation] like the feed roller 23 which is located in the top-face side of printing paper P3 and which was mentioned above.

[0097]

In the above configuration, ink is breathed out from the nozzle 18 of each liquid discharge part in each head 11 of the Rhine head 10, and printing paper P3 reaches the target on printing paper P3 among drawing 7 and drawing 8, while being conveyed in the direction of an arrow head, because the feed roller 23 and the delivery roller 26 rotate counterclockwise among drawing.

[0098]

Moreover, between the Rhine heads 10 and the feed rollers 23 in the conveyance direction of printing paper P3, the sensor 21 equivalent to the distance detection means in this invention is formed.

With this operation gestalt, two or more (the example of drawing 8 and drawing 9 six pieces) sensors 21 are installed in the longitudinal direction (the direction of a list of a liquid discharge part) of the Rhine head 10 side by side while they are formed. Moreover, as shown in drawing 7, the detection side of a sensor 21 and the regurgitation side of the ink of the Rhine head 10 are attached so that it may be in agreement.

[0099]

Here, the reflected light is received and a sensor 21 detects the distance H between the regurgitation sides of ink and the impact sides of printing paper P3 in the Rhine head 10 among drawing 7 based on the wavelength of the reflected light which received light while discharging laser light (pulsed light) to the ink impact side of printing paper P3.

[0100]

Moreover, as shown in drawing 9, each sensor 21 of this operation gestalt has the predetermined detection field in the direction of a list of a liquid discharge part, respectively. Thereby, although two or more sensors 21 are formed in the Rhine head 10, they can measure the distance H just under all the liquid discharge parts of the Rhine head 10.

[0101]

More specifically, the sensor 21 of this operation gestalt can scan a 40mm field at a high speed with the maximum width in the direction of a list of a liquid discharge part. Moreover, 40mm width of face is [one period] collectable 1000 point by 30msec(s). Therefore, as shown in drawing 8 and drawing 9, when six sensors 21 are formed, 240mm width of face can be collected 6000 point.

Here, supposing the 5120 numbers of liquid discharge parts are prepared, the distance H of the abbreviation right under is measurable with one Rhine head 10, for every 5120 liquid discharge part [all] of that by six sensors 21.

[0102]

Drawing 10 is the side elevation showing more the physical relationship of the Rhine head 10 and a sensor 21 in a detail. The Rhine head 10 of this operation gestalt installs each color (the example of drawing 10 four colors of Y, M, C, and K), and uses as a color line head what put in order the head 11 mentioned above in the direction of a list of a liquid discharge part, and formed the Rhine head.

[0103]

In such a case, in the conveyance direction of printing paper P3, since the distance between the detection point by the sensor 21 and the ink impact location of the Rhine head for every color (the inside of drawing 10, L11-L14) differs, respectively, such distance L11-L14 is memorized beforehand, and the distance H at the time of the ink regurgitation from the liquid discharge part of the Rhine head of each color can be deduced from the bearer rate of printing paper P3.

[0104]

Drawing 11 is the block diagram showing the sensor 21 (distance detection means) of this operation gestalt, a data table 31, and the amount count circuit 32 of regurgitation deviations that is the amount decision means of regurgitation deviations.

By the sensor 21, detection of the distance H for every liquid discharge part sends the detection result to the amount count circuit 32 of regurgitation deviations as mentioned above. And the amount count circuit 32 of regurgitation deviations determines the amount of regurgitation deviations for every liquid discharge part with reference to a data table 31 based on the detection result of a sensor 21.

[0105]

Here, a data table 31 defines the amount of regurgitation deviations of the ink breathed out from a liquid discharge part corresponding to the detected distance H and the impact target position of the ink breathed out from a liquid discharge part.

Drawing 12 is drawing for explaining a data table 31.

In drawing 12, distance between the ink regurgitation side of the Rhine head 10 and the impact side (top face of printing paper P3) of ink is set to H like drawing 3. When ink is breathed out just under from the liquid discharge part of the Rhine head 10 (among drawing 12) (perpendicularly to the impact side of ink) Distance between the impact locations of ink when the impact location of ink and ink which are shown by the arrow head of a broken line deviate and are breathed out (the arrow head of a continuous line shows among drawing 12) is set to amount of deviations ΔL .

[0106]

The include angle (regurgitation include angle) of the discharge direction when ink deviates and is breathed out, and the regurgitation side of ink to accomplish is set to γ further again. In addition, although the above-mentioned include angle was made into the regurgitation include angle γ in the example of drawing 12, as shown in drawing 3, it is good to the impact side of ink also considering the include angle (inside of drawing 3, θ) from a perpendicular direction as a regurgitation include angle (set to $\gamma = 90^\circ - \theta$ in the example of drawing 12).

[0107]

In this case, as mentioned above, if distance H and amount of deviations ΔL are given, it can ask for the regurgitation include angle γ as a function of distance H and amount of deviations ΔL .

And the data table 31 has remembered relation with the regurgitation include angle γ beforehand to be distance H and amount of deviations ΔL .

[0108]

Therefore, when distance H has been transmitted as a detection result of a sensor 21, the amount count circuit 32 of regurgitation deviations calculates the regurgitation include angle corresponding to it with reference to a data table 31. And it transmits to a control circuit 33 by using the data of the regurgitation include angle as serial data.

A control circuit 33 controls the regurgitation of the ink for every Rhine head 10, i.e., a liquid discharge part, based on the data of the transmitted regurgitation include angle, and the driving signal when carrying out the regurgitation of the ink.

[0109]

Moreover, a control circuit 33 determines the electrical potential difference impressed to the deviation amplitude-control terminal B of the circuit shown in drawing 5, in order to obtain the regurgitation include angle based on the data of the regurgitation include angle transmitted from the amount count circuit 32 of regurgitation deviations.

[0110]

In addition, the above control is always performed, when ink continues being breathed out. That is, while printing paper P3 continues being conveyed, a sensor 21 detects distance H and always sends the detection result to the amount count circuit 32 of regurgitation deviations one by one. And it always computes which liquid discharge part should just carry out the regurgitation of the ink at which regurgitation include angle γ for every pixel Rhine, and it is sent to a control circuit 33 on real time. Moreover, at this time, as shown in drawing 10, in consideration of the distance between the regurgitation location of the ink of the Rhine head of each color, and the detection point of a sensor 21 (L11-L14), it sets up so that the regurgitation include angle γ and pixel Rhine which it is as a result of [of a sensor 21] a detection result and as a result of [its / count] may correspond surely.

[0111]

Next, regurgitation control of the ink by the control circuit 33 is explained. Drawing 13 is the front view showing the condition of having breathed out ink, from three liquid discharge parts "N-1", "N", and "N+1" in the Rhine head 10. By drawing 13, the impact locations of the ink from a liquid discharge part "N-1" are parts other than Heights Q, the impact location of the ink from a liquid discharge part "N" is a boundary with Heights Q, and the impact location of the ink from a liquid discharge part "N+1" shows the example which is Heights Q.

[0112]

Moreover, while carrying out the regurgitation of the ink in the perpendicular direction from each liquid discharge part to printing paper P3 page, ink is made to reach the location where only amount of deviations ΔL shifted from the impact location in the direction of a list of a liquid discharge part in the example of drawing 13.

[0113]

In this case, it is the regurgitation include angle α since distance H_1 is detected by the sensor 21 when the distance H of the regurgitation side of a liquid discharge part "N-1" and the ink impact side of printing paper P3 is H_1 , in case the amount count circuit 32 of regurgitation deviations shifts only amount of deviations ΔL from a vertical position,

$$\alpha = \tan^{-1}(\Delta L / H_1)$$

It is alike and computes more. And a control circuit 33 determines the electrical potential difference impressed to the deviation amplitude-control terminal B which fills this regurgitation include angle α , and controls the regurgitation of the ink from a liquid discharge part "N-1."

[0114]

Moreover, about the liquid discharge part N, the regurgitation include angle α when shifting only amount of deviations ΔL from a vertical position leftward is computed like the above among drawing.

On the other hand, the regurgitation include angle β when shifting only amount of deviations ΔL from a vertical position rightward among drawing

$$\beta = \tan^{-1}(\Delta L / H_2)$$

It is alike and computes more. And a control circuit 33 determines the electrical potential difference impressed to the deviation amplitude-control terminal B which fills this regurgitation include angle β , and controls the regurgitation of the ink from a liquid discharge part "N."

[0115]

In addition, when it may not consider as the time of ink reaching the target on Heights Q like a liquid discharge part "N" according to the discharge direction of ink, a regurgitation include angle may be unified into either α or β , and may be controlled. Control can be simplified if it does in this way. Since the gap is not conspicuous by about 1 dot even if it sets the regurgitation include angle as α when carrying out the deviation regurgitation of the ink rightward among drawing from moreover, liquid discharge part "N", simplifying as mentioned above is also possible.

Moreover, since ink is made to reach the target on Heights Q about a liquid discharge part "N+1", a regurgitation include angle is changed into β from α so that the amount of deviations may be set to ΔL also at this time.

[0116]

Even if drawing 14 is the case where it does not have heights on printing paper, it is the side elevation showing the example from which distance H changes, and is drawing corresponding to drawing 7.

As shown in drawing 14, printing paper P4 is sent to the Rhine head 10 side in the condition that the point has curled.

[0117]

Here, by the printer, since it becomes the space through which the breathed-out ink passes just under the Rhine head 10 and between the top face (ink impact side) of printing paper P4, a roller, a presser-foot member, etc. for pressing down printing paper P4 from a top-face side cannot be arranged. For this reason, generally just under the RANI head 10, only the support rollers 25 (or other supporter material etc.) which support printing paper P4 from an inferior-surface-of-tongue side are formed.

[0118]

Moreover, although the feed roller 23 is formed in the printing paper P4 of Rhine head 10 carrying-in-side, this feed roller 23 plays the role of the attachment component for keeping distance H constant by contacting the ink impact side (inside of drawing, top face) side of printing paper P4 other than the role which carries in printing paper P4 to the Rhine head 10.

In this case, in the conveyance direction (the inside of drawing, longitudinal direction) of printing paper P4, a sensor 21 is formed so that the emitted laser light and its reflected light may pass through between the attachment component of feed roller 23 grade, and the Rhine heads 10.

[0119]

Therefore, when the point has curled like printing paper P4, distance H will change according to the curl condition. However, with this operation gestalt, since he is trying for the sensor 21 arranged in the location just before printing paper P4 enters just under the Rhine head 10 to detect distance H , even when printing paper P4 has curled even if, the distance H changed according to the condition of the curl can be detected as correctly as possible.

[0120]

(The 3rd operation gestalt)

Drawing 15 is drawing explaining the 3rd operation gestalt of this invention. Although the 3rd operation gestalt is the modification of the 2nd operation gestalt and ink is made to reach the printing paper P3 which has Heights Q, a sensor

differs from the 2nd operation gestalt.

Sensor 21A of the 3rd operation gestalt emits the laser light of a pinpoint mold, as shown in drawing 15.

[0121]

And as shown in drawing 15, in the Rhine head 10, one sensor 21A is prepared every head 11. Thereby, the distance H of only one place is detected about one head 11.

Therefore, among sensor 21A, it will have the non-detecting range of distance H.

[0122]

Here, sensor 21A of eye "N" watch [for example,] corresponding to the head 11 of eye "N" watch presupposes that the distance H from the regurgitation side of the head 11 of eye "N" watch to the impact side of the ink of printing paper P3 was detected as H1, as shown in drawing 15.

On the other hand, sensor of "N+1st" watch 21A corresponding to the head 11 of the "N+1st" watch presupposes that the distance H from the regurgitation side of the head 11 of the "N+1st" watch to the impact side of the ink of printing paper P3 was detected as H2, as shown in drawing 15.

In this case, even if it can know the distance in the location which actually emitted laser light, the distance H located between them becomes unknown.

[0123]

As shown in drawing 15, about the head 11 of eye "N" watch, it considers as distance $H=H1$ here. About the head 11 of the "N+1st" watch The location which changed distance H to H2 from H1 when distance $H=H2$, i.e., the liquid discharge part located in the right end section of the head 11 of eye "N" watch, Since a regurgitation include angle changes suddenly between the liquid discharge parts located in the left end section of the head 11 of the "N+1st" watch, the change may become large and may be noticeable as an impact location gap of ink. If it is printing paper from which surface height changes in this way actually, it will be satisfactory, but when surface height changes gently-sloping, for example, there is a problem.

[0124]

Therefore, in order to cope with it in such a case, with the 3rd operation gestalt, it has a distance setting means.

Like [between eye "N" watch and sensor of "N+1st" watch 21A], while a distance setting means has the non-detecting range of distance H When the liquid discharge part corresponding to the non-detecting range exists and the distance H detected by sensor 21A (the eye ["N" watch] and 1st ["the N+1st"] watch) of the neighbors of the non-detecting range differs The distance H about the liquid discharge part corresponding to the non-detecting range is set as the value between the distance H1 detected by sensor 21A of eye "N" watch, and the distance H2 detected by sensor of "N+1st" watch 21A ($H2 < H < H1$).

[0125]

In the example shown especially in drawing 15, as shown in (1), the distance H corresponding to each liquid discharge part is computed so that distance H may change gradually between the detection location of sensor 21A of eye "N" watch, and the detection locations of sensor of "N+1st" watch 21A for every epilogue and liquid discharge part in a straight line. Or as shown in (2), while dividing change of distance H into two or more steps and setting up the distance H of some liquid discharge parts uniformly, the approach of computing distance H so that distance H may change gradually is mentioned for some of every liquid discharge part of the.

In addition, a distance setting means should just give the function to for example, in in the 2nd operation gestalt and in the amount count circuit 32 of regurgitation deviations.

[0126]

The above can be similarly applied, also when the sensor 21 of the 2nd operation gestalt is formed. With the 2nd operation gestalt, although the distance H corresponding to all liquid discharge parts is detectable by six sensors 21, when the number of sensors 21 is made into less than six pieces, for example, the non-detecting range will be made between sensors 21. In this case, what is necessary is to establish a distance setting means, and just to set up the distance H corresponding to each liquid discharge part in the direction of a list of a liquid discharge part, as mentioned above, so that distance H may not change suddenly.

[0127]

(The 2nd operation gestalt and application gestalt in the 3rd operation gestalt)

By the way, when a sensor 21 or 21A is attached with a sufficient precision to the Rhine head 10, distance H can be detected correctly.

However, when a sensor 21 or 21A is not attached with a sufficient precision to the Rhine head 10, a sensor 21 or the detection error of the distance H by 21A arises. Then, it is desirable to double the ink regurgitation side of each liquid discharge part of the Rhine head 10, and a sensor 21 or the detection side of 21A in advance.

[0128]

For example, the ink regurgitation side of each liquid discharge part of the Rhine head 10 inspects that there is no

location gap in the direction of a list of a liquid discharge part (be level to an ink impact side). And after checking that the location gap does not exist, in the direction of a list of the liquid discharge part of the Rhine head 10, two or more criteria distance between an ink regurgitation side and ink impact datum level is detected by the sensor 21 or 21A. In this case, in the condition that printing paper does not exist, the above-mentioned criteria distance is detected by making the upper limit side of the support roller 25 into ink impact datum level.

[0129]

And in the detection result, when the above-mentioned criteria distance in two or more places differs, based on the detected criteria distance, the correction value corresponding to each liquid discharge part is computed (correction value calculation means), and the calculation result is memorized beforehand (correction value storage means). Subsequently, the amount count circuit 32 of regurgitation deviations should just determine the amount of regurgitation deviations of the liquid by the discharge direction deflection means corresponding to each liquid discharge part with reference to a data table 31 from the distance in which the detection hand was carried out by a sensor 21 or 21A, the impact target position of a liquid, and the correction value memorized by the correction value storage means.

[0130]

In addition, ink can be made to reach the target correctly, without performing the above-mentioned amendment, even while the back face (the inside of drawing 7, support roller 25) of printing paper P3 located just under an ink regurgitation side is curving, when the sensor 21 or the detection side of 21A is attached with a sufficient precision to the ink regurgitation side of the Rhine head 10 and the Rhine head 10 side is curving even if.

[0131]

That is, it is because the distance H detected for every liquid discharge part differs in this case, so the regurgitation include angle of ink is determined according to an individual based on the distance H for every liquid discharge part. Therefore, a case where the ink impact side convex section Q of printing paper P3 exists, and same result are brought.

[0132]

(The 4th operation gestalt)

Drawing 16 is a block diagram explaining the 4th operation gestalt of this invention, and is drawing corresponding to drawing 11 of the 2nd operation gestalt.

With the 4th operation gestalt, the distance detection means of sensor 21 grade is not established. Instead, it has the distance information acquisition means 34.

[0133]

The distance information acquisition means 34 is a means to make correspond to conveyance migration of printing paper, and to acquire the distance information between the ink regurgitation side of the Rhine head 10, and an ink impact side (for it to be the information about distance H and to be the information that distance H can be specified). Here, distance information is transmitted from an external host computer, the thickness-of-paper assignment means formed in the interior of a printer.

And the distance information acquisition means 34 will send the information to the amount count circuit 32 of regurgitation deviations like the 2nd operation gestalt, if the distance information is acquired. About processing in the amount count circuit 32 of regurgitation deviations, it is the same as that of the 2nd operation gestalt.

[0134]

Thus, with the 4th operation gestalt, the actual distance H is not detected using sensor 21 grade, but distance H is set up in response to the directions from the printer exterior or the interior.

For example, it is possible to apply with this operation gestalt, when drawing a resist on a printed-circuit board.

[0135]

Here, if the pattern on a printed-circuit board is known, even if the distance H in each location on a printed-circuit board does not actually measure distance H, it may be able to know the distance H in each location on a printed-circuit board in advance.

Thus, when distance H can be known in advance, the distance information is data-ized, and if the distance information acquisition means 34 acquires the distance information and it sends to the amount count circuit 32 of regurgitation deviations, the effectiveness same with carrying out sequential detection of the distance according to conveyance of printing paper can be acquired by the sensor 21.

[0136]

As mentioned above, although 1 operation gestalt of this invention was explained, the various deformation following, for example is possible for this invention, without being limited to the above-mentioned operation gestalt.

(1) Although the exoergic resistor 13 divided into two was formed with this operation gestalt, the exoergic resistor 13 divided or more into three may be formed. Moreover, while forming an exoergic resistor from one base which is not divided A flat-surface configuration the shape of an abbreviation winding path (abbreviation U form etc.) for example, by connecting a conductor (electrode) to nothing and its abbreviation winding clinch part The main part which

generates the heat energy for carrying out the regurgitation of the ink is classified into at least two through an abbreviation winding clinch part. At least one main part, It is also possible to control to prepare a difference in generating of heat energy with other at least one main part, and to deflect the discharge direction of ink according to the difference.

[0137]

(2) Although the example which detects distance H by laser light was given with the 2nd and 3rd operation gestalt, distance H is detectable with various kinds of material waves (an electromagnetic wave, a light wave, supersonic wave, etc.) besides laser light. What is necessary is just to detect distance H like the 2nd and 3rd operation gestalt, based on the wavelength difference of the light and the reflected light which were discharged, in using pulsed light, such as laser light. Or what is necessary is just to detect distance H by measuring time amount until it receives the reflected wave from from, when a supersonic wave is emitted in detecting distance H with a supersonic wave.

[0138]

(3) In the 2nd operation gestalt, as shown in drawing 7, the ink regurgitation side of each liquid discharge part of the Rhine head 10 and the plane of departure of the laser light of a sensor 21 have been arranged so that it may become the same side. However, you may have offset between the ink regurgitation side of the Rhine head 10, and the plane of departure of the laser light of a sensor 21. In this case, what is necessary is to memorize the amount of offset beforehand and just to compute distance H from the detection result of a sensor 21, and the amount of offset. The same is said of the 3rd operation gestalt.

[0139]

(4) With the 2nd operation gestalt, the detection field of distance H was secured in the near-full area in the direction of a list of the liquid discharge part in the Rhine head 10. However, when the print to printing paper not only with this but little irregularity is most, the number of sensors 21 is lessened and you may make it not necessarily secure the detection field of distance H in a near-full area.

[0140]

[Effect of the Invention]

Even when according to this invention the discharge direction of a liquid is deflected and the distance of a before [from a liquid regurgitation side / the impact side of the liquid of a liquid regurgitation object] changes, the suitable amount of deviations can be set up. Therefore, a liquid can be made to reach a suitable location also to the liquid regurgitation object of various thickness.

Furthermore, even if surface height changes variously with one liquid regurgitation object, the suitable amount of deviations can be set up according to it.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the decomposition perspective view showing the head of the ink jet printer which applied the liquid regurgitation equipment by this invention.

[Drawing 2] They are the top view showing more arrangement of the exoergic resistor in an ink discharge part in a detail, and the sectional view of a side face.

[Drawing 3] It is drawing explaining the deviation of the discharge direction of ink.

[Drawing 4] (a) and (b) are graphs which show the relation between the gassing time difference of the ink of an exoergic resistor divided into two, and the regurgitation include angle of ink, and (c) is actual measurement data of the gassing time difference of the ink of an exoergic resistor divided into two.

[Drawing 5] It is the circuit diagram which materialized the discharge direction deflection means.

[Drawing 6] In the 1st operation gestalt, it is drawing explaining the decision approach of the amount of deviations by the amount decision means of regurgitation deviations, and (a) shows the case of distance $H=L1$ and (b) shows the case of distance $H=L2$.

[Drawing 7] It is the side elevation showing the outline configuration of the printer in the 2nd operation gestalt.

[Drawing 8] While the top view of drawing 7 is shown, it is drawing which omitted the conveyance drive system of printing paper.

[Drawing 9] It is the front view of drawing 8 and is drawing seen from the carrying-in-on Rhine head of printing paper side.

[Drawing 10] It is the side elevation showing the physical relationship of the Rhine head and a sensor in a detail more.

[Drawing 11] It is the block diagram showing the sensor (distance detection means) of the 2nd operation gestalt, a data table, and the amount count circuit of regurgitation deviations that is the amount decision means of regurgitation deviations.

[Drawing 12] It is drawing for explaining a data table.

[Drawing 13] In the Rhine head, it is the front view showing the condition of having breathed out ink, from three liquid discharge parts "N-1", "N", and "N+1."

[Drawing 14] Even if it is the case where it does not have heights on printing paper, it is the side elevation showing the example from which distance changes.

[Drawing 15] It is drawing explaining the 3rd operation gestalt of this invention.

[Drawing 16] It is a block diagram explaining the 4th operation gestalt of this invention.

[Drawing 17] In a Prior art, it is drawing showing a condition when only alpha deflects the regurgitation include angle of ink and it carries out a print to the printing paper P1 and P2 in which thickness of paper differs.

[Description of Notations]

10 Rhine Head

11 Head

12 Liquid Ink Room (Liquid Room)

13 Exoergic Resistor (Energy Generation Means)

18 Nozzle

21 21A Sensor

31 Data Table

32 The Amount Count Circuit of Regurgitation Deviations

33 Control Circuit

34 Distance Information Acquisition Means

P, P1, P2, P3, P4 Printing paper

Q Heights

H (L1, L2, H1, H2) Distance of a before [from an ink regurgitation side / the ink impact side of printing paper]

alpha, beta, gamma Regurgitation include angle

deltaL The amount of deviations

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the decomposition perspective view showing the head of the ink jet printer which applied the liquid regurgitation equipment by this invention.

[Drawing 2] They are the top view showing more arrangement of the exoergic resistor in an ink discharge part in a detail, and the sectional view of a side face.

[Drawing 3] It is drawing explaining the deviation of the discharge direction of ink.

[Drawing 4] (a) and (b) are graphs which show the relation between the gassing time difference of the ink of an exoergic resistor divided into two, and the regurgitation include angle of ink, and (c) is actual measurement data of the gassing time difference of the ink of an exoergic resistor divided into two.

[Drawing 5] It is the circuit diagram which materialized the discharge direction deflection means.

[Drawing 6] In the 1st operation gestalt, it is drawing explaining the decision approach of the amount of deviations by the amount decision means of regurgitation deviations, and (a) shows the case of distance $H=L1$ and (b) shows the case of distance $H=L2$.

[Drawing 7] It is the side elevation showing the outline configuration of the printer in the 2nd operation gestalt.

[Drawing 8] While the top view of drawing 7 is shown, it is drawing which omitted the conveyance drive system of printing paper.

[Drawing 9] It is the front view of drawing 8 and is drawing seen from the carrying-in-on Rhine head of printing paper side.

[Drawing 10] It is the side elevation showing the physical relationship of the Rhine head and a sensor in a detail more.

[Drawing 11] The sensor of the 2nd operation gestalt

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3695537号
(P3695537)

(45) 発行日 平成17年9月14日(2005.9.14)

(24) 登録日 平成17年7月8日(2005.7.8)

(51) Int.Cl.⁷

F 1

B 4 1 J 2/045
B 0 5 C 5/00
B 4 1 J 2/01
B 4 1 J 2/055B 4 1 J 3/04 1 0 3 A
B 0 5 C 5/00 1 0 1
B 4 1 J 3/04 1 0 1 Z

請求項の数 20 (全 32 頁)

| | | | |
|--------------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2003-153320 (P2003-153320) | (73) 特許権者 | 000002185 |
| (22) 出願日 | 平成15年5月29日(2003.5.29) | | ソニー株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2004-188956 (P2004-188956A) | | 東京都品川区北品川6丁目7番35号 |
| (43) 公開日 | 平成16年7月8日(2004.7.8) | (74) 代理人 | 100113228 |
| 審査請求日 | 平成16年4月23日(2004.4.23) | | 弁理士 中村 正 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2002-303913 (P2002-303913) | (72) 発明者 | 桑原 宗市 |
| (32) 優先日 | 平成14年10月18日(2002.10.18) | | 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ |
| (33) 優先権主張国 | 日本国(JP) | | ニー株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 牛ノ▲濱▼ 五輪男 |
| | | | 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ |
| | | | ニー株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 富田 学 |
| | | | 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ |
| | | | ニー株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体吐出装置及び液体吐出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ノズルを有する液体吐出部を複数並設したヘッドを備える液体吐出装置であって、
各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び
方向に偏向させる吐出方向偏向手段と、

前記ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知す
る距離検知手段と、

前記距離検知手段による検知結果に基づいて、前記吐出方向偏向手段による液体の吐出
偏向量を決定する吐出偏向量決定手段とを備え、

ここで、前記液体吐出部は、

吐出すべき液体を収容する液室と、

前記液室内に配置されるとともに、前記液室内の液体を前記ノズルから吐出させるため
のエネルギーを発生するものであって、直列に接続された複数のエネルギー発生手段とを
備え、

前記吐出方向偏向手段は、1つの前記液室内において直列に接続された全ての前記エネ
ルギー発生手段に電流を直列に供給するとともに、少なくとも1つの前記エネルギー発生
手段と、他の少なくとも1つの前記エネルギー発生手段との間において電流の出入りを制
御することで、少なくとも1つの前記エネルギー発生手段と、他の少なくとも1つの前記
エネルギー発生手段とに供給される電流量に差異を設け、その差異によって前記ノズルか
ら吐出される液体の吐出方向を制御し、

10

20

前記吐出偏向量決定手段は、前記電流量の差異の大きさによって、吐出偏向量を決定する

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項2】

請求項1に記載の液体吐出装置において、

前記距離検知手段は、液体吐出対象物の厚みを検知することにより、前記ヘッドの液体吐出面と液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知する

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項3】

請求項1に記載の液体吐出装置において、

前記距離検知手段は、光、圧力、変位その他の物理量の情報を読み取るセンサを備え、前記センサにより、前記ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知する

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項4】

請求項1に記載の液体吐出装置において、

前記距離検知手段は、液体吐出対象物の属性を特定可能な情報を受信し、受信したその情報に基づいて、前記ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知する

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項5】

請求項1に記載の液体吐出装置において、

前記距離検知手段は、前記液体吐出装置、又は前記液体吐出装置と電気的に接続された装置から入力された、液体吐出対象物の属性を特定可能な情報を受信し、受信したその情報に基づいて、前記ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知する

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項6】

請求項1に記載の液体吐出装置において、

前記液体吐出部は、

吐出すべき液体を収容する液室と、

前記液室内に配置されるとともに、前記液室内の液体を前記ノズルから吐出させるためのエネルギーを発生するエネルギー発生手段とを備え、

前記エネルギー発生手段は、1つの基体から形成されているとともに、液体を吐出するためのエネルギーを発生させる主たる部分が複数に区分されたものであり、

前記吐出方向偏向手段は、前記エネルギー発生手段の複数の前記主たる部分のうち、少なくとも1つの前記主たる部分と、他の少なくとも1つの前記主たる部分とに供給される電流量に差異を設け、その差異によって前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を偏向させる

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項7】

請求項1に記載の液体吐出装置において、

前記吐出偏向量決定手段は、前記距離検知手段による検知結果に基づいて、前記電流量の差異の最大値を決定する

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項8】

請求項1に記載の液体吐出装置において、

前記エネルギー発生手段は、発熱素子であり、

前記吐出方向偏向手段は、1つの前記液室内において直列に接続された全ての前記発熱素子に電流を直列に供給するとともに、少なくとも1つの前記発熱素子と、他の少なくとも

10

20

30

40

50

も1つの前記発熱素子との間において電流の出入りを制御することで、少なくとも1つの前記発熱素子と、他の少なくとも1つの前記発熱素子とに供給される電流量に差異を設け、その差異によって前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を制御し、

前記吐出偏向量決定手段は、前記距離検知手段による検知結果に基づいて、複数の前記発熱素子に供給される電流量の差異の最大値を決定する

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項9】

請求項1に記載の液体吐出装置において、

前記エネルギー発生手段は、発熱素子であり、

前記吐出方向偏向手段は、少なくとも1つの前記発熱素子と、他の少なくとも1つの前記発熱素子との間に接続されているカレントミラー回路であり、 10

前記吐出偏向量決定手段は、前記距離検知手段による検知結果に基づいて、前記カレントミラー回路の定電流源の電流値を決定する

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項10】

請求項1に記載の液体吐出装置において、

前記ヘッドの液体吐出面と液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離と、吐出偏向量との関係を定めたデータテーブルを備え、

前記吐出偏向量決定手段は、前記距離検知手段による検知結果と、前記データテーブルとに基づいて、前記電流量の差異の最大値を決定する 20

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項11】

ノズルと、

吐出すべき液体を収容する液室と、

前記液室内に配置されるとともに、前記液室内の液体を前記ノズルから吐出させるためのエネルギーを発生するものであって、直列に接続された複数のエネルギー発生手段と

を有する液体吐出部を複数並設したヘッドを用いた液体吐出方法であって、

各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び方向に偏向させる際に、前記ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知し、その検知結果に基づいて、1つの前記液室内において直列に接続された全ての前記エネルギー発生手段に電流を直列に供給するとともに、少なくとも1つの前記エネルギー発生手段と、他の少なくとも1つの前記エネルギー発生手段との間において電流の出入りを制御することで、少なくとも1つの前記エネルギー発生手段と、他の少なくとも1つの前記エネルギー発生手段とに供給される電流量に差異を設け、その差異の大きさによって、吐出偏向量を決定する 30

ことを特徴とする液体吐出方法。

【請求項12】

ノズルと、

吐出すべき液体を収容する液室と、

前記液室内に配置されるとともに、前記液室内の液体を前記ノズルから吐出させるためのエネルギーを発生するものであって、直列に接続された複数のエネルギー発生手段と 40

を有する液体吐出部を複数並設したヘッドと、

前記ヘッドと、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体を着弾させる液体吐出対象物とを相対移動させる相対移動手段と

を備える液体吐出装置であって、

1つの前記液室内において直列に接続された全ての前記エネルギー発生手段に電流を直列に供給するとともに、少なくとも1つの前記エネルギー発生手段と、他の少なくとも1つの前記エネルギー発生手段との間において電流の出入りを制御することで、少なくとも1つの前記エネルギー発生手段と、他の少なくとも1つの前記エネルギー発生手段とに供給される電流量に差異を設け、その差異によって前記ノズルから吐出される液体の吐出方 50

向を前記液体吐出部の並び方向において複数の方向に偏向させる吐出方向偏向手段と、

前記相対移動手段により前記ヘッドに対して液体吐出対象物が搬入される側に設けられ、物質波を液体吐出対象物に発するとともに、受けた反射波に基づいて、前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離を検知するとともに、前記相対移動手段による前記ヘッドと液体吐出対象物との相対移動に伴って、順次前記距離を検知する距離検知手段と、

前記距離と、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出偏向量を定めたデータテーブルと、

前記距離検知手段により検知された前記距離と、液体の着弾目標位置とから、前記データテーブルを参照して、各前記液体吐出部に対応する前記吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定する吐出偏向量決定手段と

を備えることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の液体吐出装置において、

前記距離検知手段は、パルス光を液体吐出対象物に発射するとともに、その反射光を受信し、受光した反射光の波長に基づき前記距離を検知する

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 14】

請求項 12 に記載の液体吐出装置において、

前記距離検知手段は、超音波を液体吐出対象物に発射し、その反射波を受信するまでの時間を計測することによって前記距離を検知する

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 15】

請求項 12 に記載の液体吐出装置において、

前記距離検知手段は、前記液体吐出部の並び方向において、第 1 距離検知手段と第 2 距離検知手段とを含む複数の距離検知手段からなり、

前記液体吐出部の並び方向における前記第 1 距離検知手段と前記第 2 距離検知手段との間に前記距離の非検知範囲を有するとともに、その非検知範囲に対応する前記液体吐出部が存在する場合において、前記第 1 距離検知手段で検知された前記距離と、前記第 2 距離検知手段で検知された前記距離とが異なるときは、前記非検知範囲に対応する前記液体吐出部についての前記距離を、前記第 1 距離検知手段で検知された前記距離と前記第 2 距離検知手段で検知された前記距離との間の値に設定する距離設定手段を備える

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 16】

請求項 12 に記載の液体吐出装置において、

前記距離検知手段は、前記液体吐出部の液体吐出面と液体の着弾基準面との間の基準距離を、前記液体吐出部の並び方向において複数箇所を検知し、

前記液体吐出部の並び方向における複数箇所での前記距離検知手段により検知された前記基準距離が異なるときに、複数箇所での前記距離検知手段により検知された前記基準距離に基づいて、各前記液体吐出部に対応する前記吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定するときの補正値を算出する補正値算出手段と、

前記補正値算出手段による算出結果を記憶する補正値記憶手段とを備え、

前記吐出偏向量決定手段は、前記距離検知手段により検知された前記距離と、液体の着弾目標位置と、前記補正値記憶手段に記憶された補正値とから、前記データテーブルを参照して、各前記液体吐出部に対応する前記吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定する

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 17】

請求項 12 に記載の液体吐出装置において、

10

20

30

40

50

前記相対移動手段により前記ヘッドに対して液体吐出対象物が搬入される側には、液体吐出対象物の液体の着弾面側に接触することにより、前記ヘッドの吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離を一定に保つ保持部材が設けられており、

前記距離検知手段は、前記ヘッドと液体吐出対象物との相対移動方向において前記ヘッドと前記保持部材との間を、発した物質波とその反射波が通過するように設けられていることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項18】

ノズルと、

吐出すべき液体を収容する液室と、

前記液室内に配置されるとともに、前記液室内の液体を前記ノズルから吐出させるためのエネルギーを発生するものであって、直列に接続された複数のエネルギー発生手段と

を有する液体吐出部を複数並設したヘッドと、

前記ヘッドと、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体を着弾させる液体吐出対象物とを相対移動させる相対移動手段と

を備える液体吐出装置であって、

1つの前記液室内において直列に接続された全ての前記エネルギー発生手段に電流を直列に供給するとともに、少なくとも1つの前記エネルギー発生手段と、他の少なくとも1つの前記エネルギー発生手段との間において電流の出入りを制御することで、少なくとも1つの前記エネルギー発生手段と、他の少なくとも1つの前記エネルギー発生手段とに供給される電流量に差異を設け、その差異によって前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び方向において複数の方向に偏向させる吐出方向偏向手段と、

前記相対移動手段による前記ヘッドと液体吐出対象物との相対移動に対応させて、前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離情報を取得する距離情報取得手段と、

前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離と、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出偏向量を定めたデータテーブルと、

前記距離情報取得手段で取得した前記距離情報と、液体の着弾目標位置とから、前記データテーブルを参照して、各前記液体吐出部に対応する前記吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定する吐出偏向量決定手段と

を備えることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項19】

ノズルと、

吐出すべき液体を収容する液室と、

前記液室内に配置されるとともに、前記液室内の液体を前記ノズルから吐出させるためのエネルギーを発生するものであって、直列に接続された複数のエネルギー発生手段と

を有する液体吐出部を複数並設したヘッドを用いた液体吐出方法であって、

前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離と、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出偏向量を予め定めておき、

各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び方向に偏向させる際に、物質波を液体吐出対象物に発するとともに、受けた反射波に基づいて、前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離を検知し、検知した前記距離と、液体の着弾目標位置と、予め定めておいた吐出偏向量とから、各前記液体吐出部に対応する液体の吐出偏向量を決定し、

この決定された吐出偏向量によって、1つの前記液室内において直列に接続された全ての前記エネルギー発生手段に電流を直列に供給するとともに、少なくとも1つの前記エネルギー発生手段と、他の少なくとも1つの前記エネルギー発生手段との間において電流の出入りを制御することで、少なくとも1つの前記エネルギー発生手段と、他の少なくとも1つの前記エネルギー発生手段とに供給される電流量に差異を設け、その差異によって前

記ノズルから吐出される液体の吐出方向を制御することを特徴とする液体吐出方法。

【請求項20】

ノズルと、

吐出すべき液体を収容する液室と、

前記液室内に配置されるとともに、前記液室内の液体を前記ノズルから吐出させるためのエネルギーを発生するものであって、直列に接続された複数のエネルギー発生手段と有する液体吐出部を複数並設したヘッドを用いた液体吐出方法であって、

前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離と、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出偏向量を予め定めておき、

前記ヘッドと液体吐出対象物との相対移動に対応させて、前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離情報を取得し、

取得した前記距離情報と、液体の着弾目標位置と、予め定めておいた吐出偏向量とから、各前記液体吐出部に対応する液体の吐出偏向量を決定し、

この決定された吐出偏向量によって、1つの前記液室内において直列に接続された全ての前記エネルギー発生手段に電流を直列に供給するとともに、少なくとも1つの前記エネルギー発生手段と、他の少なくとも1つの前記エネルギー発生手段との間において電流の出入りを制御することで、少なくとも1つの前記エネルギー発生手段と、他の少なくとも1つの前記エネルギー発生手段とに供給される電流量に差異を設け、その差異によって前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を制御する

ことを特徴とする液体吐出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離に応じて液体の吐出偏向量を決定し、決定した吐出偏向量で液体が偏向吐出されるようにした液体吐出装置及び液体吐出方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、ノズルを有する液体吐出部を複数並設したヘッドを備える液体吐出装置の一例として、インクジェットプリンタが知られている。このインクジェットプリンタのインクの吐出方式の1つとして、熱エネルギーを用いてインクを吐出させるサーマル方式が知られている。

【0003】

このサーマル方式のインク吐出部の構造としては、インク液室と、インク液室内に設けられた発熱抵抗体と、インク液室上に設けられたノズルとを備えるものが知られている。そして、インク液室内のインクを発熱抵抗体で急速に加熱し、発熱抵抗体上のインクに気泡を発生させ、気泡発生時のエネルギーによってインク（インク液滴）をインク吐出部のノズルから吐出させるものである。

【0004】

さらにまた、ヘッド構造の観点からは、ヘッドを印画紙の幅方向に移動させて印画を行うシリアル方式と、多数のヘッドを印画紙の幅方向に並べて配置し、印画紙幅分のラインヘッドを形成したライン方式とが挙げられる。

【0005】

ここで、ラインヘッドの構造としては、小さなヘッドチップを、端部同士が繋がるように複数並設して、それぞれのヘッドチップの液体吐出部を印画紙の全幅にわたって配列したものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0006】

また、プリンタヘッドの構造として、1つのノズルに対応したインク液室内の異なる位置

10

20

30

40

50

に複数のヒーターを設けることにより、インク液滴の吐出角度を変えることができるようにし、これによって着弾位置ズレを目立たなくするようにした技術が知られている（例えば、特許文献2参照）。

【0007】

【特許文献1】

特開2002-36522号公報

【特許文献2】

特開2002-240287号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、前述の従来の技術では、以下の問題点があった。

先ず、ヘッドからインクを吐出する際、インクは、吐出面に対して垂直に吐出されるのが理想的である。しかし、種々の要因により、インクが吐出面に対して垂直に吐出されない場合がある。

【0009】

例えば、発熱抵抗体を有するインク液室の上面に、ノズルが形成されたノズルシートを貼り合わせる場合に、インク液室及び発熱抵抗体とノズルとの貼付け位置ずれが問題となる。インク液室及び発熱抵抗体の中心とノズルの中心とが一致するようにノズルシートが貼付けられれば、インクは、吐出面に垂直に吐出されるが、インク液室及び発熱抵抗体の中心とノズルの中心とに位置ずれが生じると、インクは、吐出面に対して垂直に吐出されなくなる。

また、インク液室及び発熱抵抗体とノズルシートとの熱膨張率の差による位置ずれも生じ得る。

【0010】

吐出面に対して垂直に吐出されたインクは、正確な位置に着弾されるが、吐出面に対して垂直に吐出されないと、インクの着弾位置ずれが生じる。このようなインクの着弾位置ずれが生じたときには、シリアル方式の場合では、ノズル間におけるインクの着弾ピッチずれとなって現れる。さらに、ライン方式では、上記の着弾ピッチずれに加え、並設したヘッド間の着弾位置ずれとなって現れる。

【0011】

すなわち、ライン方式において、隣接するヘッド間で例えば互いに遠ざかる方向にインクの着弾位置ずれが生じると、そのヘッド間には、インクが吐出されない領域が形成される。そして、ラインヘッドは、印画紙の幅方向には移動しないので、上記ヘッド間に白スジが入ってしまい、印画品位が低下するという問題があった。

【0012】

同様に、隣接するヘッド間で例えば互いに近づく方向にインクの着弾位置ずれが生じると、そのヘッド間には、ドットが重なり合う領域が形成される。これにより、画像が不連続になったり、本来の色より濃い色のスジが入ってしまい、印画品位が低下するという問題があった。

【0013】

そこで、上記問題点を解決するため、液体吐出部を複数並設したヘッドを備える液体吐出装置において、上記特許文献2の技術をさらに応用し、液体の吐出方向を制御（偏向）できるようにした技術が、本件出願人により提案されている（特願2002-112947、特願2002-161928等）。

しかし、印画紙の紙厚が異なる等、インクの吐出面から印画紙のインクの着弾面までの間の距離（ギャップ）が変化したときでも、インクの吐出方向の偏向角度を一律に設定すると、正確な位置にインクを着弾させることができないという問題がある。

【0014】

図17は、紙厚が異なる印画紙P1及びP2に対し、インクの吐出角度を α だけ偏向させて印画したときの状態を示す図である。図中、(a)は、印画紙P1に印画を行う場合に

10

20

30

40

50

において、インクの吐出面（ヘッド1の先端面）から印画紙P1のインクの着弾面までの間の距離がL1であるときに、インクの吐出角度を α だけ偏向させた状態を示している。

【0015】

このような特性を有するヘッド1を用いて、印画紙P1と紙厚が異なる（印画紙P1の紙厚より厚い）印画紙P2を用いると、インクの吐出面から印画紙P2のインクの着弾面までの間の距離は、それまでのL1からL2（ $L2 < L1$ ）に変化する。この状態で、インクの吐出角度を上記と同様に α だけ偏向させると、インクの着弾位置が印画紙P1のときと異なってしまうという問題がある。

【0016】

さらには、1枚の印画紙中にも、例えば封筒のような折り返し部分を有するものやタック紙のように、一部で表面高さが他の部分と異なる場合がある。また、回路パターンを有するプリント基板のように表面高さが一定でない場合がある。さらにまた、先端部がカールしていることによって、その先端部の表面高さが他の部分と異なってしまうような場合がある。

このような場合には、仮に印画前の調整によってインクの吐出角度を適切に設定できたとしても、途中から表面高さが変化する印画紙等には対応することができないという問題がある。

【0017】

したがって、本発明が解決しようとする課題は、液体吐出部を複数並設したヘッドを備えるとともに、液体の吐出方向を偏向できるようにした場合に、第1に、液体吐出面から液体吐出対象物の液体の着弾面までの間の距離が変化したときでも、適切な偏向量を設定できるようにすることである。第2に、1つの液体吐出対象物で表面高さが種々変化しても、それに応じて、適切な偏向量を設定できるようにすることである。

【0018】

【課題を解決するための手段】

本発明は、以下の解決手段によって、上述の課題を解決する。

本発明の1つである請求項1に記載の発明は、ノズルを有する液体吐出部を複数並設したヘッドを備える液体吐出装置であって、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び方向に偏向させる吐出方向偏向手段と、前記ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知する距離検知手段と、前記距離検知手段による検知結果に基づいて、前記吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定する吐出偏向量決定手段とを備え、ここで、前記液体吐出部は、吐出すべき液体を収容する液室と、前記液室内に配置されるとともに、前記液室内の液体を前記ノズルから吐出させるためのエネルギーを発生するものであって、直列に接続された複数のエネルギー発生手段とを備え、前記吐出方向偏向手段は、1つの前記液室内において直列に接続された全ての前記エネルギー発生手段に電流を直列に供給するとともに、少なくとも1つの前記エネルギー発生手段と、他の少なくとも1つの前記エネルギー発生手段との間において電流の出入りを制御することで、少なくとも1つの前記エネルギー発生手段と、他の少なくとも1つの前記エネルギー発生手段とに供給される電流量に差異を設け、その差異によって前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を制御し、前記吐出偏向量決定手段は、前記電流量の差異の大きさによって、吐出偏向量を決定することを特徴とする。

【0019】

上記発明においては、吐出方向偏向手段により、各液体吐出部のノズルから、液体の吐出方向を偏向させることが可能である。ここで、吐出偏向量を決定するにあたり、距離検知手段により、ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知する。そして、その検知結果に基づいて、吐出偏向量決定手段は、液体の吐出偏向量を決定する。

したがって、ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離が変化した場合であっても、適切な偏向量を設定することができる。

【0020】

また、本発明の他の1つである請求項12の発明は、ノズルと、吐出すべき液体を収容する液室と、前記液室内に配置されるとともに、前記液室内の液体を前記ノズルから吐出させるためのエネルギーを発生するものであって、直列に接続された複数のエネルギー発生手段とを有する液体吐出部を複数並設したヘッドと、前記ヘッドと、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体を着弾させる液体吐出対象物とを相対移動させる相対移動手段とを備える液体吐出装置であって、1つの前記液室内において直列に接続された全ての前記エネルギー発生手段に電流を直列に供給するとともに、少なくとも1つの前記エネルギー発生手段と、他の少なくとも1つの前記エネルギー発生手段との間において電流の出入りを制御することで、少なくとも1つの前記エネルギー発生手段と、他の少なくとも1つの前記エネルギー発生手段とに供給される電流量に差異を設け、その差異によって前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び方向において複数の方向に偏向させる吐出方向偏向手段と、前記相対移動手段により前記ヘッドに対して液体吐出対象物が搬入される側に設けられ、物質波を液体吐出対象物に発するとともに、受けた反射波に基づいて、前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離を検知するとともに、前記相対移動手段による前記ヘッドと液体吐出対象物との相対移動に伴って、順次前記距離を検知する距離検知手段と、前記距離と、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出偏向量を定めたデータテーブルと、前記距離検知手段により検知された前記距離と、液体の着弾目標位置とから、前記データテーブルを参照して、各前記液体吐出部に対応する前記吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定する吐出偏向量決定手段とを備えることを特徴とする。

10

20

【0021】

上記発明においては、吐出方向偏向手段により、各液体吐出部のノズルから、液体の吐出方向を偏向させることが可能である。ここで、吐出偏向量を決定するにあたり、距離検知手段により、ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知する。また、距離検知手段は、物質波を液体吐出対象物に発することで距離を検知するとともに、ヘッドと液体吐出対象物との相対移動に伴って、順次距離を検知する。ここで、順次距離を検知する場合でも、液体吐出対象物と非接触で距離を検知するので、例えば常時検知し続けることもできる。そして、ヘッドと液体吐出対象物との相対移動に伴って順次距離を検知することで、距離の変化が生じたときでも、すぐにその変化を検知することができる。

30

【0022】

一方、データテーブルには、距離と、液体吐出部のノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する吐出偏向量が定められている。

そして、吐出偏向量決定手段は、検知された距離と、液体の着弾目標位置とから、データテーブルを参照して、各液体吐出部に対応する吐出偏向量を決定する。したがって、ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離がヘッドと液体吐出対象物との相対移動に伴って変化した場合であっても、適切な偏向量を設定することができる。

40

【0023】

さらにまた、本発明の他の1つである請求項18の発明は、ノズルと、吐出すべき液体を収容する液室と、前記液室内に配置されるとともに、前記液室内の液体を前記ノズルから吐出させるためのエネルギーを発生するものであって、直列に接続された複数のエネルギー発生手段とを有する液体吐出部を複数並設したヘッドと、前記ヘッドと、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体を着弾させる液体吐出対象物とを相対移動させる相対移動手段とを備える液体吐出装置であって、1つの前記液室内において直列に接続された全ての前記エネルギー発生手段に電流を直列に供給するとともに、少なくとも1つの前記エネルギー発生手段と、他の少なくとも1つの前記エネルギー発生手段との間において電流の出入りを制御することで、少なくとも1つの前記エネルギー発生手段と、他の少

50

なくとも1つの前記エネルギー発生手段とに供給される電流量に差異を設け、その差異によって前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び方向において複数の方向に偏向させる吐出方向偏向手段と、前記相対移動手段による前記ヘッドと液体吐出対象物との相対移動に対応させて、前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離情報を取得する距離情報取得手段と、前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離と、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出偏向量を定めたデータテーブルと、前記距離情報取得手段で取得した前記距離情報と、液体の着弾目標位置とから、前記データテーブルを参照して、各前記液体吐出部に対応する前記吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定する吐出偏向量決定手段とを備えることを特徴とする。 10

【0024】

上記発明においては、吐出方向偏向手段により、各液体吐出部のノズルから、液体の吐出方向を偏向させることが可能である。ここで、吐出偏向量を決定するにあたり、液体吐出装置は、距離情報取得手段により、ヘッドと液体吐出対象物との相対移動に対応させて、液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離情報を取得する。例えば、回路パターンを有するプリント基板のように、液体吐出対象物の位置ごとの上記距離がわかっている場合等が挙げられる。

【0025】

一方、データテーブルには、距離と、液体吐出部のノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する吐出偏向量が定められている。 20

そして、吐出偏向量決定手段は、取得した距離情報と、液体の着弾目標位置とから、データテーブルを参照して、各液体吐出部に対応する吐出偏向量を決定する。したがって、液体吐出対象物の位置ごとの上記距離がわかっている場合等には、距離を検知することなく、ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離がヘッドと液体吐出対象物との相対移動に伴って変化した場合であっても、適切な偏向量を設定することができる。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、図面等を参照して、本発明の一実施形態について説明する。 30

（第1実施形態）

図1は、本発明による液体吐出装置を適用したインクジェットプリンタ（以下、単に「プリンタ」という。）のヘッド11を示す分解斜視図である。図1において、ノズルシート17は、バリア層16上に貼り合わされるが、このノズルシート17を分解して図示している。

【0027】

ヘッド11において、基板部材14は、シリコン等から成る半導体基板15と、この半導体基板15の一方の面に析出形成された発熱抵抗体13（本発明におけるエネルギー発生手段に相当するもの）とを備えるものである。発熱抵抗体13は、半導体基板15上に形成された導体部（図示せず）を介して、後述する回路と電気的に接続されている。 40

【0028】

また、バリア層16は、例えば、露光硬化型のドライフィルムレジストからなり、半導体基板15の発熱抵抗体13が形成された面の全体に積層された後、フォトリソプロセスによって不要な部分が除去されることにより形成されている。

さらにまた、ノズルシート17は、複数のノズル18が形成されたものであり、例えば、ニッケルによる電鍍技術により形成され、ノズル18の位置が発熱抵抗体13の位置と合うように、すなわちノズル18が発熱抵抗体13に対向するようにバリア層16の上に貼り合わされている。

【0029】

インク液室12（本発明における液室に相当するもの）は、発熱抵抗体13を囲むように 50

、基板部材 14 とバリア層 16 とノズルシート 17 とから構成されたものである。すなわち、基板部材 14 は、図中、インク液室 12 の底壁を構成し、バリア層 16 は、インク液室 12 の側壁を構成し、ノズルシート 17 は、インク液室 12 の天壁を構成する。これにより、インク液室 12 は、図 1 中、右側前方面に開口面を有し、この開口面とインク流路（図示せず）とが連通される。

【0030】

上記の 1 個のヘッド 11 には、通常、100 個単位の複数の発熱抵抗体 13、及び各発熱抵抗体 13 を備えたインク液室 12 を備え、プリンタの制御部からの指令によってこれら発熱抵抗体 13 のそれぞれを一意に選択して発熱抵抗体 13 に対応するインク液室 12 内のインクを、インク液室 12 に対向するノズル 18 から吐出させることができる。

10

【0031】

すなわち、ヘッド 11 と結合されたインクタンク（図示せず）から、インク液室 12 にインクが満たされる。そして、発熱抵抗体 13 に短時間、例えば、 $1 \sim 3 \mu\text{sec}$ の間パルス電流を流すことにより、発熱抵抗体 13 が急速に加熱され、その結果、発熱抵抗体 13 と接する部分に気相のインク気泡が発生し、そのインク気泡の膨張によってある体積のインクが押しのけられる（インクが沸騰する）。これによって、ノズル 18 に接する部分の上記押しのけられたインクとほぼ同等の体積のインクが液滴としてノズル 18 から吐出され、印画紙（液体吐出対象物）上に着弾される。

【0032】

なお、本明細書において、1つのインク液室 12 と、このインク液室 12 内に配置された発熱抵抗体 13 と、その上部に配置されたノズル 18 とから構成される部分を、「インク吐出部（液体吐出部）」と称する。すなわち、ヘッド 11 は、複数のインク吐出部を並設したものである。

20

【0033】

また、本実施形態では、複数のヘッド 11 を印画紙幅方向に並べて、ラインヘッドを形成している。この場合には、複数のヘッドチップ（ヘッド 11 のうち、ノズルシート 17 が設けられていないもの）を並べた後、1枚のノズルシート 17（各ヘッドチップの全てのインク液室 12 に対応する位置にノズル 18 が形成されたもの）を貼り合わせて、ラインヘッドを形成する。

【0034】

図 2 は、インク吐出部における発熱抵抗体 13 の配置をより詳細に示す平面図及び側面の断面図である。図 2 の平面図では、ノズル 18 を 1 点鎖線で図示している。

30

図 2 に示すように、本実施形態では、1つのインク液室 12 内に、2 分割された発熱抵抗体 13 が並設されている。さらに、2 分割された発熱抵抗体 13 の並び方向は、ノズル 18 の並び方向（図 2 中、左右方向）である。

【0035】

このように、1つの発熱抵抗体 13 を縦割りにした 2 分割型のものでは、長さが同じで幅が半分になるので、発熱抵抗体 13 の抵抗値は、2 倍の値になる。この 2 つに分割された発熱抵抗体 13 を直列に接続すれば、2 倍の抵抗値を有する発熱抵抗体 13 が直列に接続されることとなり、抵抗値は 4 倍となる（なお、この値は、図 2 において並設されている各発熱抵抗体 13 間の距離を考慮しない場合の計算値である）。

40

【0036】

ここで、インク液室 12 内のインクを沸騰させるためには、発熱抵抗体 13 に一定の電力を加えて発熱抵抗体 13 を加熱する必要がある。この沸騰時のエネルギーにより、インクを吐出させるためである。そして、抵抗値が小さいと、流す電流を大きくする必要があるが、発熱抵抗体 13 の抵抗値を高くすることにより、少ない電流で沸騰させることができるようになる。

【0037】

これにより、電流を流すためのトランジスタ等の大きさも小さくすることができ、省スペース化を図ることができる。なお、発熱抵抗体 13 の厚みを薄く形成すれば抵抗値を高く

50

することができるが、発熱抵抗体 13 として選定される材料や強度（耐久性）の観点から、発熱抵抗体 13 の厚みを薄くするには一定の限界がある。このため、厚みを薄くすることなく、分割することで、発熱抵抗体 13 の抵抗値を高くしている。

【0038】

また、1つのインク液室 12 内に 2 分割された発熱抵抗体 13 を備えた場合には、各々の発熱抵抗体 13 がインクを沸騰させる温度に到達するまでの時間（気泡発生時間）を同時にするのが通常である。2つの発熱抵抗体 13 の気泡発生時間に時間差が生じると、インクの吐出角度は垂直でなくなり、インクの吐出方向は偏向する。

【0039】

図 3 は、インクの吐出方向を説明する図である。図 3 において、インク i の吐出面（印画紙 P の面）に対して垂直にインク i が吐出されると、図 3 中、点線で示す矢印のように偏向なくインク i が吐出される。これに対し、インク i の吐出方向が偏向して、吐出角度が垂直方向から θ だけずれると（図 3 中、Z1 又は Z2 方向）、インク i の着弾位置は、

$$\Delta L = H \times \tan \theta$$

だけずれることとなる。

【0040】

ここで、距離 H は、ノズル 18 の先端と印画紙 P の表面との間の距離、すなわち液体吐出部のインク吐出面とインク着弾面との間の距離を指す（以下同じ）。この距離 H は、通常のインクジェットプリンタの場合、1～2 mm 程度である。したがって、距離 H を、H = 略 2 mm に、一定に保持すると仮定する。

なお、距離 H を略一定に保持する必要があるのは、距離 H が変動してしまうと、インク i の着弾位置が変動してしまうからである。すなわち、ノズル 18 から、印画紙 P の面に垂直にインク i が吐出されたときは、距離 H が多少変動しても、インク i の着弾位置は変化しない。これに対し、上述のようにインク i を偏向吐出させた場合には、インク i の着弾位置は、距離 H の変動に伴い異なった位置となってしまうからである。

【0041】

図 4 (a)、(b) は、2 分割した発熱抵抗体 13 のインクの気泡発生時間差と、インクの吐出角度との関係を示すグラフであり、コンピュータによるシミュレーション結果を示すものである。このグラフにおいて、X 方向は、ノズル 18 の並び方向（発熱抵抗体 13 の並設方向）であり、Y 方向は、X 方向に垂直な方向（印画紙の搬送方向）である。また、図 4 (c) は、2 分割した発熱抵抗体 13 のインクの気泡発生時間差として、2 分割した発熱抵抗体 13 間の電流量の差の 1/2 を偏向電流として横軸にとり、インクの着弾位置でのずれ量（インクの吐出面から印画紙の着弾位置までの間の距離を約 2 mm として実測）を縦軸にとった場合の実測値データである。図 4 (c) では、発熱抵抗体 13 の主電流を 80 mA として、片方の発熱抵抗体 13 に前記偏向電流を重畳し、インクの偏向吐出を行った。

【0042】

ノズル 18 の並び方向に 2 分割した発熱抵抗体 13 の気泡発生に時間差を有する場合には、図 4 に示すように、インクの吐出角度が垂直でなくなり、ノズル 18 の並び方向におけるインクの吐出角度 θ_x （垂直からのずれ量であって、図 3 の θ に相当するもの）は、気泡発生時間差とともに大きくなる。

そこで、本実施形態では、この特性を利用し、2 分割した発熱抵抗体 13 を設け、各発熱抵抗体 13 に流す電流量を変えることで、2つの発熱抵抗体 13 上の気泡発生時間に時間差が生じるように制御して、インクの吐出方向を偏向させるようにしている（吐出方向偏向手段）。

【0043】

さらに、例えば 2 分割した発熱抵抗体 13 の抵抗値が製造誤差等により同一値になっていない場合には、2つの発熱抵抗体 13 に気泡発生時間差が生じるので、インクの吐出角度が垂直でなくなり、インクの着弾位置が本来の位置からずれる。しかし、2 分割した発熱抵抗体 13 に流す電流量を変えることにより、各発熱抵抗体 13 上の気泡発生時間を制御

し、2つの発熱抵抗体13の気泡発生時間を同時にすれば、インクの吐出角度を垂直にすることも可能となる。

【0044】

例えばラインヘッドにおいて、特定の1又は2以上のヘッド11全体のインクの吐出方向を、本来の吐出方向に対して偏向させることにより、製造誤差等によってインクが印画紙の着弾面に垂直に吐出されないヘッド11の吐出方向を矯正し、垂直にインクが吐出されるようにすることができる。

【0045】

また、1つのヘッド11において、1又は2以上の特定のインク吐出部からのインクの吐出方向だけを偏向させることが挙げられる。例えば、1つのヘッド11において、特定のインク吐出部からのインクの吐出方向が、他のインク吐出部からのインクの吐出方向に対して平行でない場合には、その特定のインク吐出部からのインクの吐出方向だけを偏向させて、他のインク吐出部からのインクの吐出方向に対して平行になるように調整することができる。

【0046】

さらに、以下のようにインクの吐出方向を偏向させることができる。

例えば、インク吐出部Nとこれに隣接するインク吐出部(N+1)とからインクを吐出する場合において、インク吐出部N及びインク吐出部(N+1)からそれぞれインクが偏向なく吐出されたときの着弾位置を、それぞれ着弾位置n及び着弾位置(n+1)とする。この場合には、インク吐出部Nからインクを偏向なく吐出して着弾位置nに着弾させることができるとともに、インクの吐出方向を偏向させて着弾位置(n+1)にインクを着弾させることもできる。

同様に、インク吐出部(N+1)からインクを偏向なく吐出して着弾位置(n+1)に着弾させることができるとともに、インクの吐出方向を偏向させて着弾位置nにインクを着弾させることもできる。

【0047】

このようにすることにより、例えばインク吐出部(N+1)に目詰まり等が生じてインクを吐出することができなくなった場合には、本来であれば、着弾位置(n+1)にはインクを着弾させることができず、ドット欠けが生じ、そのヘッド11は不良とされてしまう。

しかし、このような場合には、インク吐出部(N+1)の一方の側に隣接するインク吐出部N、又は他方の側でインク吐出部(N+1)に隣接するインク吐出部(N+2)によりインクを偏向させて吐出し、インクを着弾位置(n+1)に着弾させることが可能となる。

【0048】

次に、吐出方向偏向手段についてより具体的に説明する。本実施形態における吐出方向偏向手段は、カレントミラー回路(以下、CM回路という)を含むものである。

【0049】

図5は、第1実施形態の吐出方向偏向手段を具体化した回路図である。先ず、この回路に用いられる要素及び接続状態を説明する。

図5において、抵抗Rh-A及びRh-Bは、上述した、2分割された発熱抵抗体13の抵抗であり、両者は直列に接続されている。抵抗電源Vhは、抵抗Rh-A及びRh-Bに電圧を与えるための電源である。

【0050】

図5に示す回路では、トランジスタとしてM1~M21を備えており、トランジスタM4、M6、M9、M11、M14、M16、M19及びM21はPMOSトランジスタであり、その他はNMOSトランジスタである。図5の回路では、例えばトランジスタM2、M3、M4、M5及びM6により一組のCM回路を構成しており、合計4組のCM回路を備えている。

【0051】

この回路では、トランジスタM6のゲートとドレイン及びM4のゲートが接続されている。また、トランジスタM4とM3、及びトランジスタM6とM5のドレイン同士が接続されている。他のCM回路についても同様である。

さらにまた、CM回路の一部を構成するトランジスタM4、M9、M14及びM19、並びにトランジスタM3、M8、M13及びM18のドレインは、抵抗Rh-AとRh-Bとの中点に接続されている。

【0052】

また、トランジスタM2、M7、M12及びM17は、それぞれ、各CM回路の定電流源となるものであり、そのドレインがそれぞれトランジスタM3、M8、M13及びM18のソースに接続されている。

さらにまた、トランジスタM1は、そのドレインが抵抗Rh-Bと直列に接続され、吐出実行入力スイッチAが1(ON)になったときにONになり、抵抗Rh-A及びRh-Bに電流を流すように構成されている。

【0053】

また、ANDゲートX1~X9の出力端子は、それぞれトランジスタM1、M3、M5、...のゲートに接続されている。なお、ANDゲートX1~X7は、2入力タイプのものであるが、ANDゲートX8及びX9は、3入力タイプのものである。ANDゲートX1~X9の入力端子の少なくとも1つは、吐出実行入力スイッチAと接続されている。

【0054】

さらにまた、XNORゲートX10、X12、X14及びX16のうち、1つの入力端子は、偏向方向切替えスイッチCと接続されており、他の1つの入力端子は、偏向制御スイッチJ1~J3、又は吐出角補正スイッチSと接続されている。

偏向方向切替えスイッチCは、インクの吐出方向を、ノズル18の並び方向において、どちら側に偏向させるかを切り替えるためのスイッチである。偏向方向切替えスイッチCが1(ON)になると、XNORゲートX10の一方の入力が1になる。

また、偏向制御スイッチJ1~J3は、それぞれ、インクの吐出方向を偏向させるときの偏向量を決定するためのスイッチであり、例えば入力端子J3が1(ON)になると、XNORゲートX10の入力の1つが1になる。

【0055】

さらに、XNORゲートX10~X16の各出力端子は、ANDゲートX2、X4、...の1つの入力端子に接続されるとともに、NOTゲートX11、X13、...を介してANDゲートX3、X5、...の1つの入力端子に接続されている。また、ANDゲートX8及びX9の入力端子の1つは、吐出角補正スイッチKと接続されている。

【0056】

さらにまた、偏向振幅制御端子Bは、偏向1ステップの振幅を決定する為の端子であって、各CM回路の定電流源となるトランジスタM2、M7、...の電流値を決める端子であり、トランジスタM2、M7、...のゲートにそれぞれ接続されている。偏向振幅を0にするにはこの端子を0Vにすれば、電流源の電流が0となり、偏向電流が流れず、振幅を0にすることができる。この電圧を徐々に上げていくと、電流値は次第に増大し、偏向電流を多く流すことができ、偏向振幅も大きくできる。

すなわち、適正な偏向振幅を、この端子に印加する電圧で制御できるものである。

【0057】

また、抵抗Rh-Bに接続されたトランジスタM1のソース、及び各CM回路の定電流源となるトランジスタM2、M7、...のソースは、グラウンド(GND)に接地されている。

【0058】

以上の構成において、各トランジスタM1~M21にかっこ書で付した「×N(N=1、2、4、又は50)」の数字は、素子の並列状態を示し、例えば「×1」(M12~M21)は、標準の素子を有することを示し、「×2」(M7~M11)は、標準の素子2個を並列に接続したものと等価な素子を有することを示す。以下、「×N」は、標準の素子

10

20

30

40

50

N個を並列に接続したものと等価な素子を有することを示している。

【0059】

これにより、トランジスタM2、M7、M12、及びM17は、それぞれ「×4」、「×2」、「×1」、「×1」であるので、これらのトランジスタのゲートとグラウンド間に適当な電圧を与えると、それぞれのドレイン電流は、4:2:1:1の比率になる。

【0060】

次に、本回路の動作について説明するが、最初に、トランジスタM3、M4、M5及びM6からなるCM回路のみに着目して説明する。

吐出実行入力スイッチAは、インクを吐出するときだけ1(ON)になる。

例えば、A=1、B=2.5V印加、C=1及びJ3=1であるとき、XNORゲートX10の出力は1になるので、この出力1と、A=1がANDゲートX2に入力され、ANDゲートX2の出力は1になる。よって、トランジスタM3はONになる。

また、XNORゲートX10の出力が1であるときには、NOTゲートX11の出力は0であるので、この出力0と、A=1がANDゲートX3の入力となるので、ANDゲートX3の出力は0になり、トランジスタM5はOFFとなる。

【0061】

よって、トランジスタM4とM3のドレイン同士、及びトランジスタM6とM5のドレイン同士が接続されているので、上述のようにトランジスタM3がON、かつM5がOFFであるときには、トランジスタM4からM3に電流が流れるが、トランジスタM6からM5には電流は流れない。さらに、CM回路の特性により、トランジスタM6に電流が流れないときには、トランジスタM4にも電流は流れない。また、トランジスタM2のゲートに2.5V印加されているので、それに応じた電流が、上述の場合には、トランジスタM3、M4、M5、及びM6のうち、トランジスタM3からM2にのみ流れる。

【0062】

この状態において、M5のゲートがOFFしているのでM6には電流が流れず、そのミラーとなるM4も電流は流れない。抵抗Rh-AとRh-Bには、本来同じ電流 I_{\parallel} が流れるが、M3のゲートがONしている状態では、M2で決定した電流値をM3を通して、抵抗Rh-AとRh-Bの midpoint から引き出す為、Rh-A側を流れる電流のみ、M2で決定した電流値が加算されるかたちとなる。

よって $I_{Rh-A} > I_{Rh-B}$ となる。

【0063】

以上はC=1の場合であるが、次にC=0である場合、すなわち偏向方向切替えスイッチCの入力のみを異ならせた場合(その他のスイッチA、B、J3は、上記と同様に1とする)は、以下ようになる。

C=0、かつJ3=1であるときには、XNORゲートX10の出力は0となる。これにより、ANDゲートX2の入力は、(0、1(A=1))となるので、その出力は0になる。よって、トランジスタM3はOFFとなる。

また、XNORゲートX10の出力が0となれば、NOTゲートX11の出力は1になるので、ANDゲートX3の入力は、(1、1(A=1))となり、トランジスタM5はONになる。

【0064】

トランジスタM5がONであるとき、トランジスタM6には電流が流れるが、これとCM回路の特性から、トランジスタM4にも電流が流れる。

よって、抵抗電源Vhにより、抵抗Rh-A、トランジスタM4、及びトランジスタM6に電流が流れる。そして、抵抗Rh-Aに流れた電流は、全て抵抗Rh-Bに流れる(トランジスタM3はOFFであるので、抵抗Rh-Aを流れ出た電流はトランジスタM3側には分岐しない)。また、トランジスタM4を流れた電流は、トランジスタM3がOFFであるので、全て抵抗Rh-B側に流入する。さらにまた、トランジスタM6に流れた電流は、トランジスタM5に流れる。

【0065】

10

20

30

40

50

以上より、 $C = 1$ であるときには、抵抗 $R_h - A$ を流れた電流は、抵抗 $R_h - B$ 側とトランジスタ M_3 側とに分岐して流れ出たが、 $C = 0$ であるときには、抵抗 $R_h - B$ には、抵抗 $R_h - A$ を流れた電流の他、トランジスタ M_4 を流れた電流が入り込む。その結果、抵抗 $R_h - A$ と抵抗 $R_h - B$ とに流れる電流は、 $R_h - A < R_h - B$ となる。そして、その比率は、 $C = 1$ と $C = 0$ とで対称となる。

【0066】

以上のようにして、抵抗 $R_h - A$ と抵抗 $R_h - B$ とに流れる電流量を異ならせることで、2分割した発熱抵抗体 13 上の気泡発生時間差を設けることができる。これにより、インクの吐出方向を偏向させることができる。

また、 $C = 1$ と $C = 0$ とで、インクの偏向方向を、ノズル 18 の並び方向において対称位置に切り替えることができる。 10

【0067】

なお、以上の説明は、偏向制御スイッチ J_3 のみが ON/OFF のときであるが、偏向制御スイッチ J_2 及び J_1 をさらに ON/OFF させれば、さらに細かく抵抗 $R_h - A$ と抵抗 $R_h - B$ とに流す電流量を設定することができる。

すなわち、偏向制御スイッチ J_3 により、トランジスタ M_4 及び M_6 に流す電流を制御することができるが、偏向制御スイッチ J_2 により、トランジスタ M_9 及び M_{11} に流す電流を制御することができる。さらにまた、偏向制御スイッチ J_1 により、トランジスタ M_{14} 及び M_{16} に流す電流を制御することができる。

【0068】

そして、上述したように、各トランジスタには、トランジスタ M_4 及び M_6 : トランジスタ M_9 及び M_{11} : トランジスタ M_{14} 及び $M_{16} = 4 : 2 : 1$ の比率のドレイン電流を流すことができる。これにより、インクの偏向方向を、偏向制御スイッチ $J_1 \sim J_3$ の 3 ビットを用いて、 $(J_1, J_2, J_3) = (0, 0, 0), (0, 0, 1), (0, 1, 0), (0, 1, 1), (1, 0, 0), (1, 0, 1), (1, 1, 0),$ 及び $(1, 1, 1)$ の 8 ステップに変化させることができる。 20

さらに、トランジスタ M_2, M_7, M_{12} 及び M_{17} のゲートとグラウンド間に与える電圧を変えれば、電流量を変えることができるので、各トランジスタに流れるドレイン電流の比率は、 $4 : 2 : 1$ のままで、1 ステップ当たりの偏向量を変えることができる。

【0069】

さらにまた、上述したように、偏向方向切替えスイッチ C により、その偏向方向を、ノズル 18 の並び方向に対して対称位置に切り替えることができる。 30

ラインヘッドにおいては、複数のヘッド 11 を印画紙幅方向に並べるとともに、隣同士のヘッド 11 が対向するように（隣のヘッド 11 に対して 180 度回転させて配置し）、いわゆる千鳥配列をする場合がある。この場合には、隣同士にある 2 つのヘッド 11 に対して、偏向制御スイッチ $J_1 \sim J_3$ から共通の信号を送ると、隣同士にある 2 つのヘッド 11 で偏向方向が逆転してしまう。このため、本実施形態では、偏向方向切替えスイッチ C を設けて、1 つのヘッド 11 全体の偏向方向を対称に切り替えることができるようにしている。

【0070】

これにより、複数のヘッド 11 をいわゆる千鳥配列してラインヘッドを形成した場合、ヘッド 11 のうち、偶数位置にあるヘッド $N, N+2, N+4, \dots$ については $C = 0$ に設定し、奇数位置にあるヘッド $N+1, N+3, N+5, \dots$ については $C = 1$ に設定すれば、ラインヘッドにおける各ヘッド 11 の偏向方向を一定方向にすることができる。 40

【0071】

また、吐出角補正スイッチ S 及び K は、インクの吐出方向を偏向させるためのスイッチである点で偏向制御スイッチ $J_1 \sim J_3$ と同様であるが、インクの吐出角度の補正のために用いられるスイッチである。

まず、吐出角補正スイッチ K は、補正を行うか否かを定めるためのスイッチであり、 $K = 1$ で補正を行い、 $K = 0$ で補正を行わないように設定される。 50

また、吐出角補正スイッチ S は、ノズル 18 の並び方向に対していずれの方向に補正を行うかを定めるためのスイッチである。

【0072】

例えば、 $K = 0$ （補正を行わない場合）であるとき、ANDゲート X8 及び X9 の 3 入力のうち、1 入力が入力になるので、ANDゲート X8 及び X9 の出力は、ともに 0 になる。よって、トランジスタ M18 及び M20 は OFF になるので、トランジスタ M19 及び M21 もまた、OFF になる。これにより、抵抗 R_{h-A} と抵抗 R_{h-B} とに流れる電流に変化はない。

【0073】

これに対し、 $K = 1$ であるときに、例えば $S = 0$ 、及び $C = 0$ であるとする、XNORゲート X16 の出力は 1 になる。よって、ANDゲート X8 には、(1, 1, 1) が入力されるので、その出力は 1 になり、トランジスタ M18 は ON になる。また、ANDゲート X9 の入力の 1 つは、NOTゲート X17 を介して 0 となるので、ANDゲート X9 の出力は 0 になり、トランジスタ M20 は OFF になる。よって、トランジスタ M20 が OFF であるので、トランジスタ M21 には電流は流れない。

【0074】

また、CM回路の特性より、トランジスタ M19 にも電流は流れない。しかし、トランジスタ M18 は ON であるので、抵抗 R_{h-A} と抵抗 R_{h-B} との midpoint から電流が流出し、トランジスタ M18 に電流が流れ込む。よって、抵抗 R_{h-A} に対して抵抗 R_{h-B} に流れる電流量を少なくすることができる。これにより、インクの吐出角度の補正を行い、インクの着弾位置をノズル 18 の並び方向に所定量だけ補正することができる。

なお、上記実施形態では、吐出角補正スイッチ S 及び K からなる 2 ビットによる補正を行うようにしたが、スイッチ数を増加させれば、さらに細かな補正を行うことができる。

【0075】

以上の J1 ~ J3、S 及び K の各スイッチを用いて、インクの吐出方向を偏向させる場合に、その電流（偏向電流 I_{def}）は、

$$(式1) \quad I_{def} = J3 \times 4 \times I_s + J2 \times 2 \times I_s + J1 \times I_s + S \times K \times$$

I_s

$$= (4 \times J3 + 2 \times J2 + J1 + S \times K) \times I_s$$

と表すことができる。

【0076】

式 1 において、J1、J2 及び J3 には、+1 又は -1 が与えられ、S には、+1 又は -1 が与えられ、K には、+1 又は 0 が与えられる。

式 1 から理解できるように、J1、J2 及び J3 の各設定により、偏向電流を 8 段階に設定することができるとともに、J1 ~ J3 の設定と独立に、S 及び K により補正を行うことができる。

【0077】

また、偏向電流は、正の値として 4 段階、負の値として 4 段階に設定することができるので、インクの偏向方向は、ノズル 18 の並び方向において両方向に設定することができる。例えば、図 3 において、垂直方向に対し、左側に θ だけ偏向させることもでき（図中、Z1 方向）、右側に θ だけ偏向させることもできる（図中、Z2 方向）。さらに、 θ の値、すなわち偏向量は、任意に設定することができる。

【0078】

次に、距離 H が変化した場合（インクの吐出面とインクの着弾面との間の距離が変化した場合）、すなわち印画紙の厚み（紙厚）が変化した場合の、インクの吐出角度の調整について説明する。

本実施形態のプリンタは、ヘッド 11 のインク吐出面と、印画紙上のインクが着弾する面との間の距離を検知する距離検知手段を備えている。

【0079】

距離検知手段は、インク吐出面と、印画紙上のインクが着弾する面との間の距離を直接検知するものでも良く、あるいは印画紙の厚み（紙厚）を検知することにより、上記距離を検知するものでも良い。距離検知手段は、本実施形態では、センサを用いて上記検知を行う。

センサとしては、光学センサや感圧センサ等、光、圧力、変位その他の物理量の情報を読み取るセンサであれば、いかなるものであっても良い。

【0080】

例えば光学センサを用いる場合には、発光素子と受光素子とを備え、発光素子から印画紙に対して光を照射し、その反射光を受光するように構成する。この反射光の受光状態に基づいて、インクの吐出面から、光の照射面である印画紙上のインクの着弾面までの距離を計測する。

10

【0081】

また、感圧センサを用いる場合には、その感圧センサを印画紙の表面（インクの着弾面）に押し付け、そのときに得られる圧力値を計測し、その計測値と、予め設けられた基準値（基準となる紙厚の圧力値）とを対比し、その対比結果から、紙厚を算出する。そして、その紙厚から、インクの吐出面と印画紙のインクの着弾面との間の距離を算出（検知）する。

【0082】

さらに、プリンタには、上記の距離検知手段による検知結果に基づいて、吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定する吐出偏向量決定手段を備える。

20

吐出偏向量決定手段は、本実施形態では、上記の検知結果に基づいて、偏向振幅制御端子Bの印加電圧値を制御する（例えば、D/Aコンバータを用いてデジタル式に制御できる。）。

【0083】

したがって、各トランジスタM2、M7、M12は、上述のように、それぞれ「×4」、「×2」、「×1」の比率であるので、それぞれのドレイン電流は、4：2：1となる。よって、偏向振幅制御端子Bにより、8段階に電流量を変えることができる。これにより、インクの吐出時の偏向量を8段階に調整することができる。なお、トランジスタの数をさらに増やせば、さらに細かく電流量を変えることができるのは勿論である。

30

【0084】

図6は、吐出偏向量決定手段による偏向量の決定方法を説明する図である。まず、図6（a）に示すように、インクの吐出面と、印画紙P1のインクの着弾面との間の距離H＝基準値L1であるとき、吐出角度（最大振れ量）がαに設定されているものとする。この吐出角度αは、上述したように、偏向制御スイッチJ1～J3の3ビットを用いて8ステップに変化させることができる。

【0085】

この場合に、図6（b）に示すように、印画紙P1より厚い紙厚を有する印画紙P2に対して印画を行う場合には、インクの吐出面と印画紙P2との間の距離H＝L2を検知し、その検知結果に基づいて、吐出角度がαであるときのインクの着弾位置、又はその位置に最も近い位置にインクを着弾させることができるように吐出角度βを決定する。

40

【0086】

図6（a）において、インクの吐出面と印画紙P1との間の距離H＝L1であるとき、吐出角度αによるインクの着弾位置間隔（最大値）X1は、

$$X1 = 2 \times L1 \times \tan(\alpha/2)$$

となる。

したがって、図6（b）に示すように、インクの吐出面と印画紙P2との間の距離H＝L2になった場合であっても、吐出角度βによるインクの着弾位置間隔（最大値）X2が、 $X2 (= 2 \times L2 \times \tan(\beta/2)) \approx 2 \times L1 \times \tan(\alpha/2)$

となれば良い。

50

【0087】

よって、吐出角度 β が、上記の式を満たすように、偏向振幅制御端子Bの電圧を制御すれば良い。

以上のように制御すれば、印画紙Pの紙厚が変化しても、すなわち紙厚の異なる種々の印画紙Pに対して印画する場合であっても、最適な吐出角度を決定し、インクの吐出方向を偏向させることができる。

【0088】

また、距離検知手段は、上記のセンサを用いる方法に限らず、例えば以下のような方法によることも可能である。

第1に、印画時に印画データとともに送信されてくる、印画紙の属性を特定可能な情報、例えば印画紙の種類（普通紙、コート紙、写真用紙等）の情報を受信し、受信したその情報に基づいて、ヘッド11の液体吐出面と、印画紙Pのインクが着弾する面との間の距離を検知するようにしても良い。例えば、印画紙の種類ごとに基準となる紙厚を記憶しておき、受信した情報に基づいて、記憶している紙厚を特定し、その紙厚から上記距離を検知することが挙げられる。

【0089】

また、第2に、コンピュータに入力された、又はプリンタに直接入力された、印画紙の属性を特定可能な情報を受信し、受信したその情報に基づいて、インクの吐出面と、印画紙Pのインクが着弾する面との間の距離を検知するようにしても良い。例えば、コンピュータのキーボード等の操作手段によって、印画紙の種類を示す情報が入力されたときに、その情報を受信し、その受信した情報に基づいて、上記と同様に紙厚を特定し、その紙厚から上記距離を検知することが挙げられる。

【0090】

（第2実施形態）

続いて、本発明の第2実施形態について説明する。

上記第1実施形態では、印画紙の紙厚が変化しても、すなわち紙厚の異なる種々の印画紙に対して印画する場合であっても、最適な吐出角度を決定し、インクの吐出方向を偏向させることができる。

しかし、1つの印画紙において、インクの着弾領域ごとに紙厚が変化する場合には対応できない。このため、第2実施形態では、紙厚を常時検知するようにし、紙厚が例えば途中で変化した場合には、それに対応して最適な吐出角度を決定し直すようにするものである。

【0091】

図7は、第2実施形態におけるプリンタの概略構成を示す側面図である。また、図8は、図7の平面図を示すとともに、印画紙P3の搬送駆動系を省略した図である。さらにまた、図9は、図8の正面図であり、印画紙P3のラインヘッド10への搬入側から見た図である。

【0092】

図7～図9に示すように、第2実施形態で用いられる印画紙P3は、表面高さ、すなわち紙厚が一定ではなく、インクの着弾面上の領域の一部に、凸部Qが設けられているものである。

また、プリンタにおいて、ラインヘッド10は、上述したヘッド11を印画紙P3の幅方向に並べてライン状に形成したものである。

このプリンタにおいて、ラインヘッド10と印画紙P3とを相対移動させる相対移動手段は、ラインヘッド10が固定であり、印画紙P3がラインヘッド10に対して相対移動される。そして、この相対移動手段に相当する印画紙P3の搬送駆動系は、図7に示すように、以下のように構成されている。

【0093】

まず、ラインヘッド10の上流側（ラインヘッド10に印画紙P3が搬入される側）には、4つの給紙ローラ23が設けられている。図7中、印画紙P3の下面側に位置する2つ

10

20

30

40

50

の給紙ローラ23は、モータ等の駆動手段（図示せず）から駆動力を得て回転駆動される。また、印画紙P3の上面側（インクの着弾面側）にも、2つの給紙ローラ23が設けられている。ここで、印画紙P3の上面側には固定部材22が設けられるとともに、この固定部材22の下面側には、2つのバネ24が取り付けられ、これらのバネ24の下端部に給紙ローラ23が回転自在に設けられている。

【0094】

これにより、印画紙P3の上面側に位置する給紙ローラ23は、バネ24によって図中、上下方向への移動が可能である。よって、印画紙P3上の凸部Qが給紙ローラ23を通過しても、バネ24が圧縮されるだけであり、印画紙P3の上面側に位置する給紙ローラ23は、常に、印画紙P3に対して略一定の圧力をもって押し付けられている。

10

【0095】

以上の4つの給紙ローラ23によって、印画紙P3は、両面側から挟持されるような状態となり、ラインヘッド10側に送られる。

また、ラインヘッド10の略真下であって、インクの着弾位置近傍には、支持ローラ25が設けられている。これは、ラインヘッド10のインクの吐出面と印画紙P3の間の距離（ギャップ）が印画中に変動しないように、印画紙P3の下面側から印画紙P3を支持するものである。

【0096】

また、ラインヘッド10の下流側には、印画紙P3を挟持して搬送するように配置された一対の排紙ローラ26が設けられている。印画紙P3の下面側に位置する排紙ローラ26は、印画紙P3の下面側に位置する上述した給紙ローラ23と同様に配置され、モータ等の駆動手段（図示せず）から駆動力を得て回転駆動される。また、印画紙P3の上面側に位置する排紙ローラ26は、印画紙P3の上面側に位置する上述した給紙ローラ23と同様に、所定の部材に取り付けられたバネ24の先端部に回転自在に取り付けられている。

20

【0097】

以上の構成において、給紙ローラ23及び排紙ローラ26が、図中、反時計回りに回転されることで、印画紙P3は、図7及び図8中、矢印方向に搬送されるとともに、ラインヘッド10の各ヘッド11における各液体吐出部のノズル18からインクが吐出され、印画紙P3上に着弾される。

【0098】

また、印画紙P3の搬送方向におけるラインヘッド10と給紙ローラ23との間には、本発明における距離検知手段に相当するセンサ21が設けられている。

30

本実施形態では、センサ21は、複数（図8及び図9の例では、6個）設けられるとともに、ラインヘッド10の長手方向（液体吐出部の並び方向）に並設されている。また、センサ21の検知面と、ラインヘッド10のインクの吐出面は、図7に示すように、一致するように取り付けられている。

【0099】

ここで、センサ21は、レーザー光（パルス光）を印画紙P3のインク着弾面に対して発射するとともに、その反射光を受光し、受光した反射光の波長に基づき、図7中、ラインヘッド10におけるインクの吐出面と印画紙P3の着弾面との間の距離Hを検知する。

40

【0100】

また、図9に示すように、本実施形態の各センサ21は、液体吐出部の並び方向において、それぞれ所定の検知領域を有している。これにより、センサ21は、ラインヘッド10に複数設けられているが、ラインヘッド10の全ての液体吐出部の真下の距離Hを計測することができる。

【0101】

より具体的には、本実施形態のセンサ21は、液体吐出部の並び方向における最大幅で40mmの領域を高速にスキャンできるものである。また、1周期を30msecで、40mm幅を1000ポイント収集することができる。よって、図8及び図9に示すように、センサ21を6個設けた場合には、240mm幅を6000ポイント収集することができ

50

る。

ここで、例えば1つのラインヘッド10では、液体吐出部数が5120個設けられているとすると、6個のセンサ21によって、その5120個の全ての液体吐出部ごとに、その略真下の距離Hを計測することができる。

【0102】

図10は、ラインヘッド10とセンサ21との位置関係をより詳細に示す側面図である。本実施形態のラインヘッド10は、上述したヘッド11を液体吐出部の並び方向に並べてラインヘッドを形成したものを、各色（図10の例では、Y、M、C、及びKの4色）を並設して、カラーラインヘッドとしたものである。

【0103】

このような場合には、印画紙P3の搬送方向において、センサ21による検知ポイントと、各色ごとのラインヘッドのインク着弾位置との間の距離（図10中、L11～L14）がそれぞれ異なるため、これらの距離L11～L14を予め記憶しておき、印画紙P3の搬送速度とから、各色のラインヘッドの液体吐出部からのインク吐出時の距離Hを割り出すことができる。

【0104】

図11は、本実施形態のセンサ21（距離検知手段）と、データテーブル31と、吐出偏向量決定手段である吐出偏向量計算回路32とを示すブロック図である。

上述のようにセンサ21によって、各液体吐出部ごとの距離Hが検知されると、その検知結果は、吐出偏向量計算回路32に送られる。そして、吐出偏向量計算回路32は、センサ21の検知結果に基づいて、データテーブル31を参照して、各液体吐出部ごとに吐出偏向量を決定する。

【0105】

ここで、データテーブル31は、検知された距離Hと、液体吐出部から吐出されるインクの着弾目標位置とに対応する、液体吐出部から吐出されるインクの吐出偏向量を定めたものである。

図12は、データテーブル31を説明するための図である。

図12では、図3と同様に、ラインヘッド10のインク吐出面とインクの着弾面（印画紙P3の上面）との間の距離をHとし、ラインヘッド10の液体吐出部からインクが真下に（インクの着弾面に対して垂直に）吐出されたとき（図12中、破線の矢印で示す）のインクの着弾位置とインクが偏向して吐出されたとき（図12中、実線の矢印で示す）のインクの着弾位置との間の距離を偏向量 ΔL とする。

【0106】

さらにまた、インクが偏向して吐出されたときのその吐出方向とインクの吐出面との成す角度（吐出角度）を γ とする。なお、図12の例では、上記角度を吐出角度 γ としたが、図3に示したように、インクの着弾面に対して垂直方向からの角度（図3中、 θ ）を、吐出角度としても良い（図12の例では、 $\gamma = 90^\circ - \theta$ となる）。

【0107】

この場合に、上述のように、距離Hと、偏向量 ΔL が与えられると、吐出角度 γ は、距離Hと偏向量 ΔL の関数として求めることができる。

そして、データテーブル31は、距離H及び偏向量 ΔL と、吐出角度 γ との関係を予め記憶しているものである。

【0108】

よって、センサ21の検知結果として距離Hが送信されてきたときは、吐出偏向量計算回路32は、データテーブル31を参照して、それに見合う吐出角度を計算する。そして、その吐出角度のデータを例えばシリアルデータとして制御回路33に送信する。

制御回路33は、送信されてきた吐出角度のデータと、インクを吐出するときの駆動信号とに基づいて、ラインヘッド10、すなわち各液体吐出部ごとのインクの吐出を制御する。

【0109】

10

20

30

40

50

また、制御回路 33 は、吐出偏向量計算回路 32 から送信されてきた吐出角度のデータに基づき、その吐出角度を得るためには、図 5 に示した回路の偏向振幅制御端子 B に印加する電圧を決定する。

【0110】

なお、以上の制御は、インクが吐出され続けるときは、常時行われる。すなわち、印画紙 P3 が搬送され続ける間、センサ 21 は、常時、距離 H を検知し、順次、その検知結果を吐出偏向量計算回路 32 に送る。そして、画素ラインごとに、どの液体吐出部がどの吐出角度 γ でインクを吐出すれば良いかを常時算出し、それをリアルタイムで制御回路 33 に送るようにする。また、このときには、図 10 に示したように、各色のラインヘッドのインクの吐出位置とセンサ 21 の検知ポイントとの間の距離 ($L11 \sim L14$) を考慮して、センサ 21 の検知結果及びその計算結果である吐出角度 γ と、画素ラインが正しく対応するように設定する。

【0111】

次に、制御回路 33 によるインクの吐出制御について説明する。図 13 は、ラインヘッド 10 において、3つの液体吐出部「N-1」、「N」及び「N+1」からインクを吐出した状態を示す正面図である。

図 13 では、液体吐出部「N-1」からのインクの着弾位置は、凸部 Q 以外の部分であり、液体吐出部「N」からのインクの着弾位置は、凸部 Q との境界であり、液体吐出部「N+1」からのインクの着弾位置は、凸部 Q である例を示している。

【0112】

また、図 13 の例では、各液体吐出部から、インクを印画紙 P3 面に対して垂直な方向に吐出するとともに、その着弾位置から、液体吐出部の並び方向において、偏向量 ΔL だけずれた位置にインクを着弾させるものとする。

【0113】

この場合に、液体吐出部「N-1」の吐出面と印画紙 P3 のインク着弾面との距離 H が H1 であるとき、センサ 21 により距離 H1 が検知されるので、吐出偏向量計算回路 32 は、偏向量 ΔL だけ垂直位置からずらすときの吐出角度 α を、

$$\alpha = \tan^{-1} (\Delta L / H1)$$

により算出する。そして、制御回路 33 は、この吐出角度 α を満たす偏向振幅制御端子 B に印加する電圧を決定し、液体吐出部「N-1」からのインクの吐出を制御する。

【0114】

また、液体吐出部 N については、図中、左方向に偏向量 ΔL だけ垂直位置からずらすときの吐出角度 α は、上記と同様に算出する。

これに対し、図中、右方向に偏向量 ΔL だけ垂直位置からずらすときの吐出角度 β は、

$$\beta = \tan^{-1} (\Delta L / H2)$$

により算出する。そして、制御回路 33 は、この吐出角度 β を満たす偏向振幅制御端子 B に印加する電圧を決定し、液体吐出部「N」からのインクの吐出を制御する。

【0115】

なお、液体吐出部「N」のように、インクの吐出方向に応じて、凸部 Q 上にインクが着弾するときとしないときがあるような場合には、吐出角度を α 又は β のいずれか一方に統一して制御しても良い。このようにすれば、制御を簡略化することができる。また、例えば、液体吐出部「N」から、図中、右方向にインクを偏向吐出する場合に、その吐出角度を α に設定しても、1 ドット程度では、そのずれは目立たないので、上記のように簡略化することも可能である。

また、液体吐出部「N+1」については、凸部 Q 上にインクを着弾させるので、このときにも偏向量が ΔL となるように、吐出角度を α から β に変更する。

【0116】

図 14 は、印画紙に凸部を有さない場合であっても、距離 H が変化する例を示す側面図であり、図 7 に対応する図である。

図 14 に示すように、印画紙 P4 は、先端部がカーブしている状態でラインヘッド 10 側

10

20

30

40

50

に送られている。

【0117】

ここで、プリンタでは、ラインヘッド10の真下と、印画紙P4の上面（インク着弾面）との間は、吐出されたインクが通過する空間となるので、印画紙P4を上面側から押さえるためのローラや押さえ部材等を配置することができない。このため、一般的には、ラインヘッド10の真下には、印画紙P4を下面側から支持する支持ローラ25（あるいは、その他の支持部材等）のみが設けられている。

【0118】

また、ラインヘッド10の印画紙P4の搬入側には給紙ローラ23が設けられているが、この給紙ローラ23は、印画紙P4をラインヘッド10に搬入する役割の他に、印画紙P4のインク着弾面（図中、上面）側に接触することにより、距離Hを一定に保つための保持部材の役割を果たすものである。

この場合に、センサ21は、印画紙P4の搬送方向（図中、左右方向）において、給紙ローラ23等の保持部材とラインヘッド10との間を、発したレーザー光及びその反射光が通過するように設けられる。

【0119】

したがって、印画紙P4のように先端部がカールしている場合には、そのカール状態に応じて、距離Hが変化してしまう。

しかし、本実施形態では、ラインヘッド10の真下に印画紙P4が入る直前の位置に配置したセンサ21によって距離Hを検出するようにしているので、たとえ印画紙P4がカールしている場合でも、そのカールの状態に応じて変動した距離Hをできる限り正確に検知することができる。

【0120】

（第3実施形態）

図15は、本発明の第3実施形態を説明する図である。第3実施形態は、第2実施形態の変形例であり、凸部Qを有する印画紙P3にインクを着弾させるものであるが、センサが第2実施形態と異なる。

第3実施形態のセンサ21Aは、図15に示すように、ピンポイント型のレーザー光を発するものである。

【0121】

そして、図15に示すように、ラインヘッド10において、1つのヘッド11ごとに1つのセンサ21Aが設けられている。これにより、1つのヘッド11については、1箇所のみの距離Hが検知される。

したがって、センサ21A間には、距離Hの非検知範囲を有することとなる。

【0122】

ここで、例えば「N」番目のヘッド11に対応する「N」番目のセンサ21Aは、図15に示すように、「N」番目のヘッド11の吐出面から印画紙P3のインクの着弾面までの距離HをH1と検知したとする。

これに対し、「N+1」番目のヘッド11に対応する「N+1」番目のセンサ21Aは、図15に示すように、「N+1」番目のヘッド11の吐出面から印画紙P3のインクの着弾面までの距離HをH2と検知したとする。

この場合に、実際にレーザー光を発した位置での距離は知り得ても、その間に位置する距離Hは、不明となる。

【0123】

ここで、図15に示すように、「N」番目のヘッド11については距離H=H1とし、「N+1」番目のヘッド11については、距離H=H2とすると、距離HをH1からH2に変化させた位置、すなわち「N」番目のヘッド11の右端部に位置する液体吐出部と、「N+1」番目のヘッド11の左端部に位置する液体吐出部との間で吐出角度が突然変化するため、その変化が大きくなり、インクの着弾位置ずれとして目立ってしまう場合がある。現に、このように表面高さが変化する印画紙であれば問題はないが、例えば表面高さが

10

20

30

40

50

なだらかに変化するような場合には問題がある。

【0124】

よって、このような場合に対処するため、第3実施形態では、距離設定手段を備える。距離設定手段は、「N」番目と「N+1」番目のセンサ21A間のように、距離Hの非検知範囲を有するとともに、その非検知範囲に対応する液体吐出部が存在する場合において、その非検知範囲の両隣のセンサ21A（「N」番目と「N+1」番目）で検知された距離Hが異なるときは、その非検知範囲に対応する液体吐出部についての距離Hを、「N」番目のセンサ21Aで検知された距離H1と、「N+1」番目のセンサ21Aで検知された距離H2との間の値（ $H2 < H < H1$ ）に設定するものである。

【0125】

特に図15に示す例では、(1)のように、「N」番目のセンサ21Aの検知位置と、「N+1」番目のセンサ21Aの検知位置との間を直線で結び、各液体吐出部ごとに徐々に距離Hが変化するように、各液体吐出部に対応する距離Hを算出する。あるいは、(2)のように、距離Hの変化を複数ステップに分け、数個の液体吐出部の距離Hを一定に設定するとともに、その数個の液体吐出部ごとに、距離Hが次第に変化するように距離Hを算出する方法が挙げられる。

なお、距離設定手段は、例えば第2実施形態中、吐出偏向量計算回路32内にその機能を持たせれば良い。

【0126】

以上は、第2実施形態のセンサ21を設けた場合にも同様に適用することが可能である。第2実施形態では、6個のセンサ21によって、全ての液体吐出部に対応する距離Hを検知することができるが、例えばセンサ21の数を6個未満とした場合には、センサ21間に、非検知範囲ができることとなる。この場合には、上述のように、距離設定手段を設けて、液体吐出部の並び方向において、距離Hが突然変化しないように、各液体吐出部に対応する距離Hを設定すれば良い。

【0127】

（第2実施形態及び第3実施形態における応用形態）

ところで、ラインヘッド10に対してセンサ21又は21Aが精度良く取り付けられている場合には、距離Hを正確に検知することができる。

しかし、ラインヘッド10に対してセンサ21又は21Aが精度良く取り付けられていない場合には、センサ21又は21Aによる距離Hの検知誤差が生じる。そこで、ラインヘッド10の各液体吐出部のインク吐出面と、センサ21又は21Aの検知面とを事前に合わせておくことが望ましい。

【0128】

例えば、ラインヘッド10の各液体吐出部のインク吐出面が、液体吐出部の並び方向において位置ずれがないこと（インク着弾面に対して水平であること）を検査する。そして、その位置ずれがないことを確認した後、ラインヘッド10の液体吐出部の並び方向において、センサ21又は21Aにより、インク吐出面とインク着弾基準面との間の基準距離を複数箇所検知する。この場合には、印画紙が存在しない状態において、例えば支持ローラ25の上端面をインク着弾基準面として、上記基準距離を検知する。

【0129】

そして、その検知結果において、複数箇所での上記基準距離が異なる場合には、検知された基準距離に基づいて、各液体吐出部に対応する補正値を算出し（補正値算出手段）、その算出結果を予め記憶しておく（補正値記憶手段）。

次いで、吐出偏向量計算回路32は、センサ21又は21Aにより検知された距離と、液体の着弾目標位置と、補正値記憶手段に記憶された補正値とから、データテーブル31を参照して、各液体吐出部に対応する吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定すれば良い。

【0130】

なお、センサ21又は21Aの検知面がラインヘッド10のインク吐出面に対して精度良

10

20

30

40

50

く取り付けられているときは、たとえラインヘッド10側が湾曲している場合や、インク吐出面の真下に位置する印画紙P3の支持面(図7中、支持ローラ25)が湾曲しているときでも、上記補正を行うことなく、インクを正確に着弾させることができる。

【0131】

すなわち、この場合には、各液体吐出部ごとに検知される距離Hが異なるので、各液体吐出部ごとの距離Hに基づいて、インクの吐出角度が個別に決定されるからである。したがって、印画紙P3のインク着弾面上に凸部Qが存在する場合と同様の結果となる。

【0132】

(第4実施形態)

図16は、本発明の第4実施形態を説明するブロック図であり、第2実施形態の図11に 10
対応する図である。

第4実施形態では、センサ21等の距離検知手段は設けられていない。その代わりに、距離情報取得手段34を備えている。

【0133】

距離情報取得手段34は、印画紙の搬送移動に対応させて、ラインヘッド10のインク吐出面とインク着弾面との間の距離情報(距離Hに関する情報であって、距離Hを特定可能な情報)を取得する手段である。

ここで、距離情報は、例えば外部のホストコンピュータや、プリンタ内部に設けられた紙厚指定手段等から送信される。

そして、距離情報取得手段34は、その距離情報を取得すると、その情報を、第2実施形態と同様に吐出偏向量計算回路32に送る。吐出偏向量計算回路32での処理については、第2実施形態と同様である。 20

【0134】

このように、第4実施形態では、センサ21等を用いて実際の距離Hを検知するのではなく、プリンタ外部又は内部からの指示を受けて、距離Hを設定する。

例えば本実施形態では、プリント配線基板上にレジストを描く場合等に応用することが可能である。

【0135】

ここで、プリント配線基板上の各位置における距離Hは、プリント配線基板上のパターンがわかれば、実際に距離Hを測定しなくても、プリント配線基板上の各位置における距離Hを事前に知ることができる場合がある。 30

このように、事前に距離Hを知ることができる場合には、その距離情報をデータ化しておき、距離情報取得手段34がその距離情報を取得して吐出偏向量計算回路32に送れば、センサ21により、印画紙の搬送に合わせて距離を順次検知することと同様の効果を得ることができる。

【0136】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されることなく、例えば以下のような種々の変形が可能である。

(1) 本実施形態では、2分割された発熱抵抗体13を設けたが、3つ以上に分割された発熱抵抗体13を設けても良い。また、分割されていない1つの基体から発熱抵抗体を形成するとともに、例えば平面形状が略つづら折り状(略U形等)をなし、その略つづら折り状の折り返し部分に導体(電極)を接続することにより、略つづら折り状の折り返し部分を介して、インクを吐出するための熱エネルギーを発生させる主たる部分を少なくとも2つに区分し、少なくとも1つの主たる部分と、他の少なくとも1つの主たる部分との熱エネルギーの発生に差異を設け、その差異によってインクの吐出方向を偏向させるように制御することも可能である。 40

【0137】

(2) 第2及び第3実施形態では、レーザー光によって距離Hを検知する例を挙げたが、レーザー光以外にも、各種の物質波(電磁波、光波、超音波等)により距離Hを検知することができる。第2及び第3実施形態のように、レーザー光等のパルス光を用いる場合に 50

は、発射した光と反射光との波長差に基づいて距離Hを検知すれば良い。あるいは、超音波によって距離Hを検知する場合には、超音波を発した時から、その反射波を受信するまでの時間を計測することによって距離Hを検知すれば良い。

【0138】

(3) 第2実施形態において、図7に示したように、ラインヘッド10の各液体吐出部のインク吐出面と、センサ21のレーザー光の発射面とを同一面となるように配置した。しかし、ラインヘッド10のインク吐出面とセンサ21のレーザー光の発射面との間にオフセットを有していても良い。この場合には、オフセット量を予め記憶しておき、センサ21の検知結果とオフセット量とから距離Hを算出すれば良い。第3実施形態についても同様である。

10

【0139】

(4) 第2実施形態では、ラインヘッド10における液体吐出部の並び方向において、略全範囲で、距離Hの検知領域を確保するようにした。しかし、これに限らず、凹凸の少ない印画紙への印画がほとんどである場合には、センサ21の数を少なくし、必ずしも略全範囲で距離Hの検知領域を確保しないようにしても良い。

【0140】

【発明の効果】

本発明によれば、液体の吐出方向を偏向するようにした場合に、液体吐出面から液体吐出対象物の液体の着弾面までの間の距離が変化するときでも、適切な偏向量を設定することができる。よって、種々の厚みの液体吐出対象物に対しても、適切な位置に液体を着弾させることができる。

20

さらに、1つの液体吐出対象物で表面高さが種々変化しても、それに応じて、適切な偏向量を設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液体吐出装置を適用したインクジェットプリンタのヘッドを示す分解斜視図である。

【図2】インク吐出部における発熱抵抗体の配置をより詳細に示す平面図及び側面の断面図である。

【図3】インクの吐出方向の偏向を説明する図である。

【図4】(a)、(b)は、2分割した発熱抵抗体のインクの気泡発生時間差と、インクの吐出角度との関係を示すグラフであり、(c)は、2分割した発熱抵抗体のインクの気泡発生時間差の実測値データである。

30

【図5】吐出方向偏向手段を具体化した回路図である。

【図6】第1実施形態において、吐出偏向量決定手段による偏向量の決定方法を説明する図であり、(a)は距離 $H=L1$ の場合を示し、(b)は距離 $H=L2$ の場合を示す。

【図7】第2実施形態におけるプリンタの概略構成を示す側面図である。

【図8】図7の平面図を示すとともに、印画紙の搬送駆動系を省略した図である。

【図9】図8の正面図であり、印画紙のラインヘッドへの搬入側から見た図である。

【図10】ラインヘッドとセンサとの位置関係をより詳細に示す側面図である。

【図11】第2実施形態のセンサ（距離検知手段）と、データテーブルと、吐出偏向量決定手段である吐出偏向量計算回路とを示すブロック図である。

40

【図12】データテーブルを説明するための図である。

【図13】ラインヘッドにおいて、3つの液体吐出部「N-1」、「N」及び「N+1」からインクを吐出した状態を示す正面図である。

【図14】印画紙に凸部を有さない場合であっても、距離が変化する例を示す側面図である。

【図15】本発明の第3実施形態を説明する図である。

【図16】本発明の第4実施形態を説明するブロック図である。

【図17】従来の技術において、紙厚が異なる印画紙P1及びP2に対し、インクの吐出角度を α だけ偏向させて印画したときの状態を示す図である。

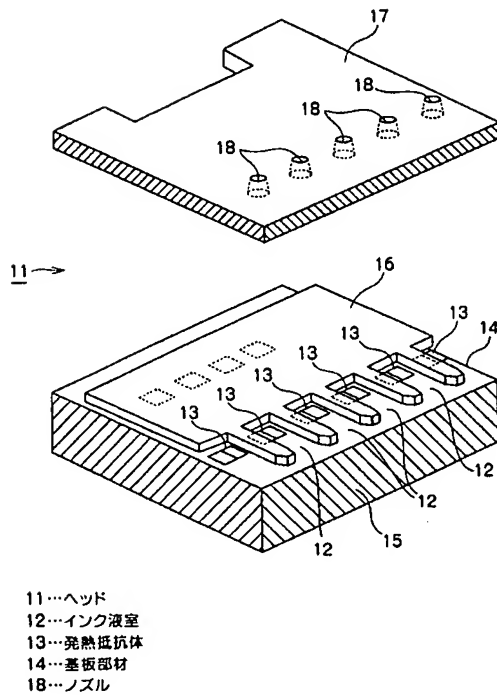
50

【符号の説明】

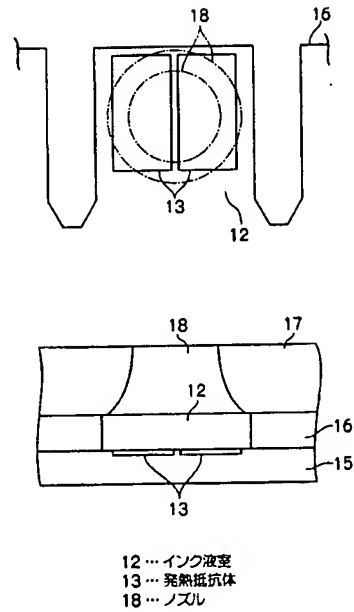
- 10 ラインヘッド
 11 ヘッド
 12 インク液室（液室）
 13 発熱抵抗体（エネルギー発生手段）
 18 ノズル
 21、21A センサ
 31 データテーブル
 32 吐出偏向量計算回路
 33 制御回路
 34 距離情報取得手段
 P、P1、P2、P3、P4 印画紙
 Q 凸部
 H（L1、L2、H1、H2） インク吐出面から印画紙のインク着弾面までの間の距離
 α 、 β 、 γ 吐出角度
 ΔL 偏向量

10

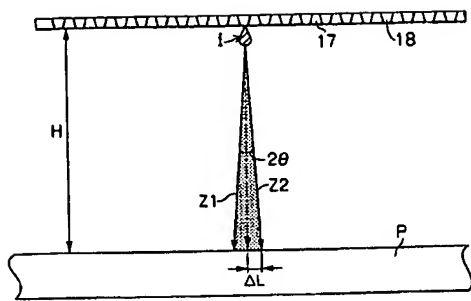
【図1】



【図2】

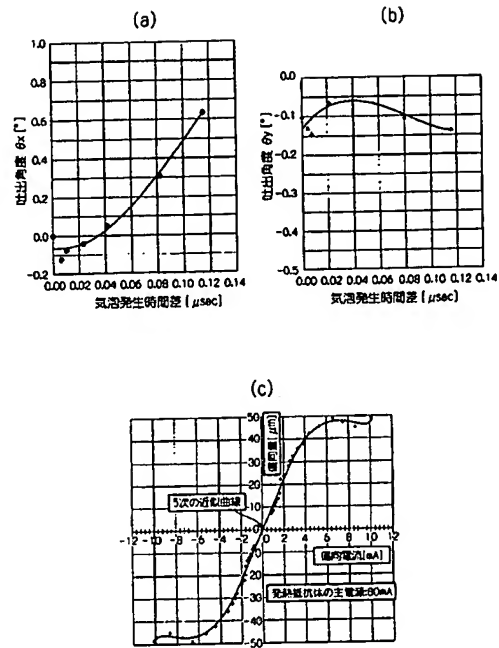


【図 3】

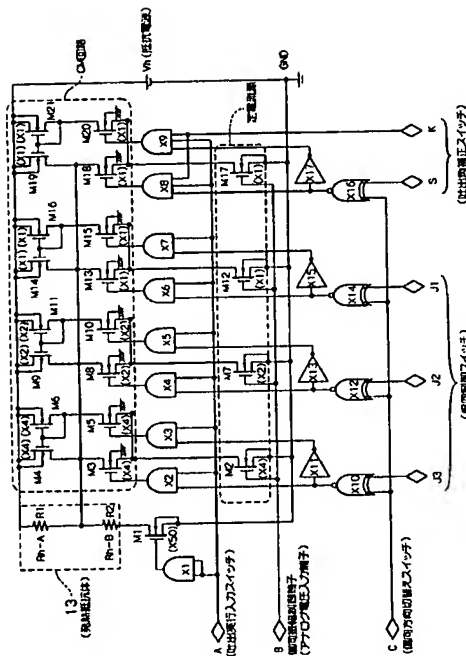


18 … ノズル
H … ノズルの先端と印画紙との間の距離
i … インク
P … 印画紙

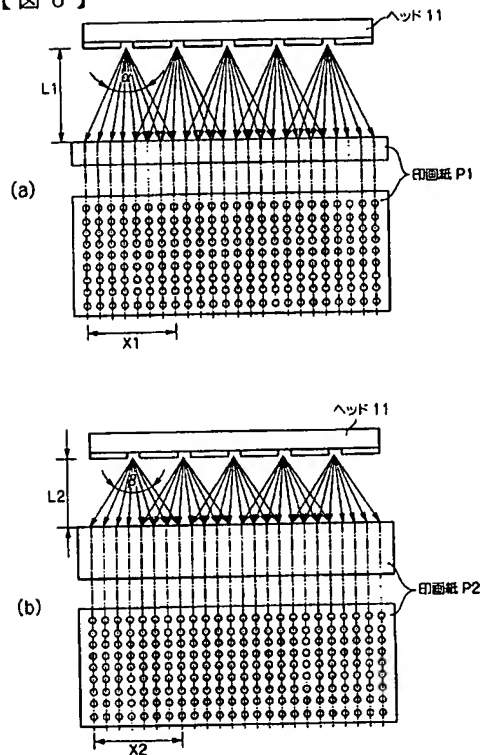
【図 4】



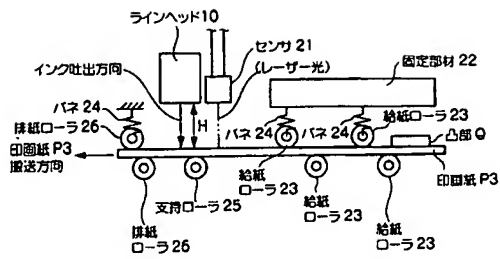
【図 5】



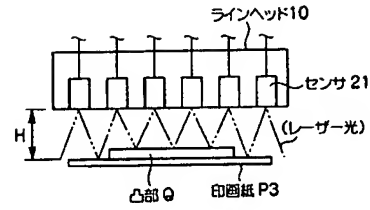
【図 6】



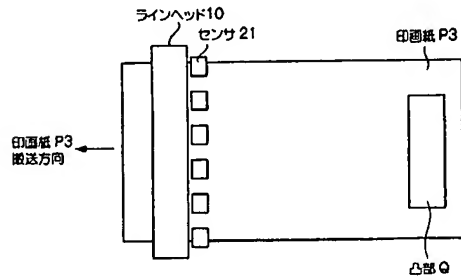
【図 7】



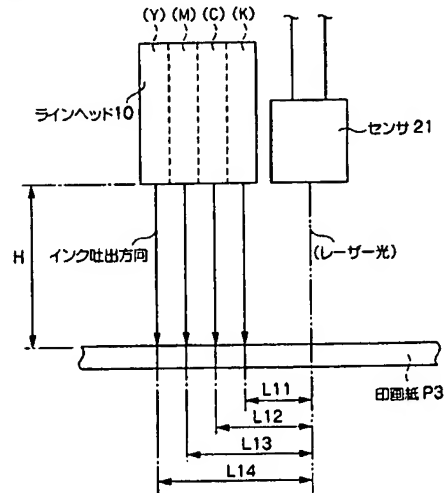
【図 9】



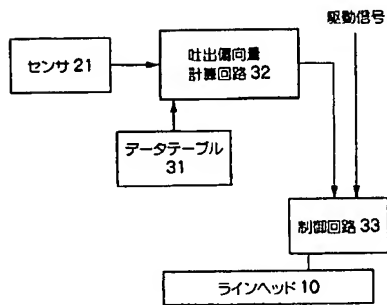
【図 8】



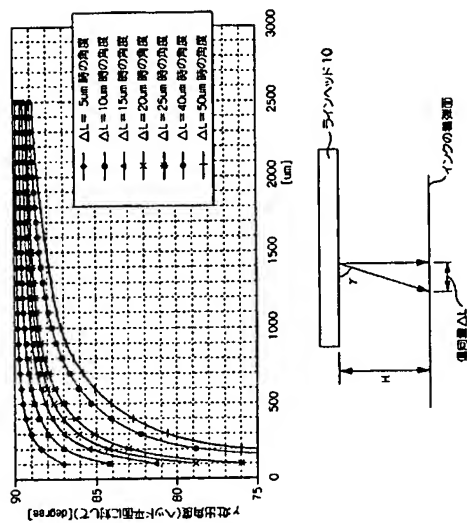
【図 10】



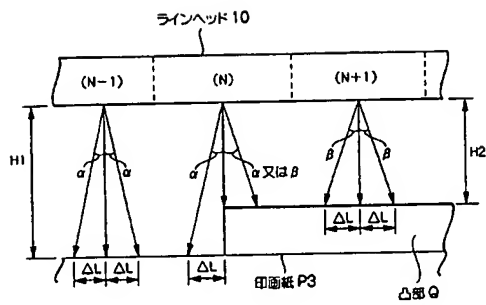
【図 11】



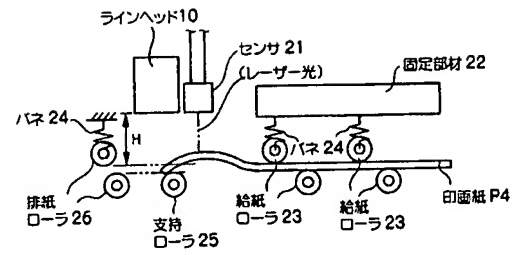
【図 12】



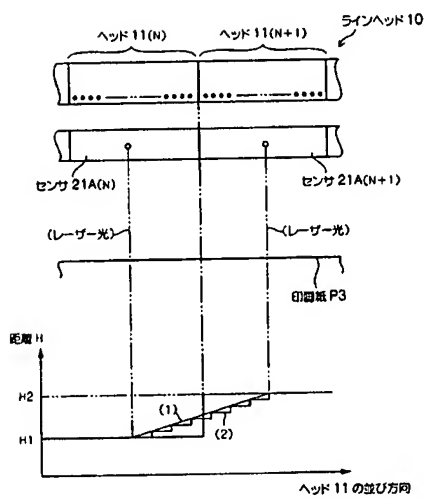
【図 13】



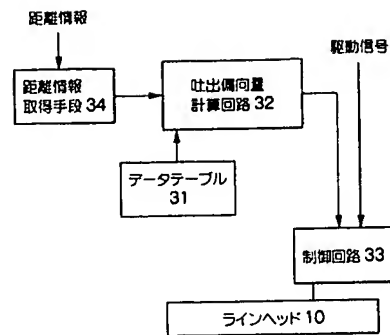
【図 14】



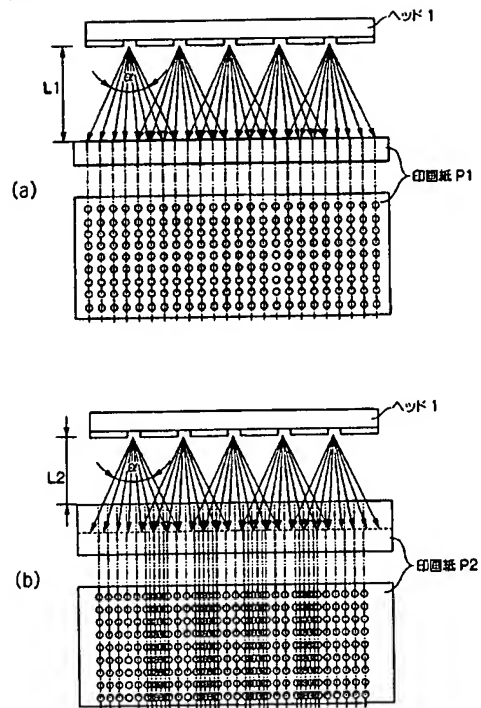
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 池本 雄一郎
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

審査官 名取 乾治

(56)参考文献 特開平11-048468 (JP, A)
特開平05-238021 (JP, A)
特開平08-197738 (JP, A)
特開平07-081065 (JP, A)
特開平08-207322 (JP, A)
特開2002-240287 (JP, A)
特開2000-185403 (JP, A)
特開2000-127553 (JP, A)
特開2000-094784 (JP, A)
特開2002-200753 (JP, A)
特開2001-260350 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B41J 2/045
B41J 2/01
B41J 2/055